

저작권 이슈 브리프



COPYRIGHT ISSUE BRIEF

Weekly Report
2025. 7-5





저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

산업 게임형 UGC 플랫폼의 저작권 인프라 혁신과 IP 생태계 확장

게임 산업에서 정식 IP 라이선싱 관리를 위한 신규 플랫폼 등장

▶ 게임형 UGC 플랫폼이 콘텐츠 시장의 주요 축으로 성장하면서, 효율적인 IP 관리 시스템 구축이 시급한 과제로 떠올랐다. 최근 등장한 라이선싱 플랫폼은 복잡했던 기존 IP 라이선싱 과정을 간소화하여, 권리 보유자와 크리에이터 모두에게 이점을 제공하는 혁신적 솔루션을 제시한다. 이 시스템은 IP별 맞춤형 조건 설정과 수익 공유 모델을 통해 저작권 침해를 사전에 방지하고 합법적 콘텐츠 제작을 촉진한다. 향후 음악, 패션 등 다양한 분야로 확장될 전망이며, K-콘텐츠를 포함한 글로벌 IP의 새로운 활용 방안을 열어줄 것으로 기대된다. 이는 디지털 콘텐츠 생태계에서 권리 보유자와 창작자 간 상생 모델의 새로운 표준이 될 것이다.

산업 넷플릭스, 업계 최초로 영상 제작에 생성형 AI 활용... 할리우드 전반에 확산 조짐

아르헨티나 드라마 '영원한 항해자 에테르나우타'에서 건물 붕괴 장면 AI 생성

▶ 넷플릭스가 아르헨티나 드라마 '영원한 항해자 에테르나우타'에서 생성형 AI를 시각효과에 활용하며 스트리밍 업계 최초로 AI 기반 영상 송출을 상용화하자, 할리우드 전반으로 기술 도입이 확산되고 있다. 기존보다 10배 빠른 제작과 비용 절감이 가능하다는 기대와 함께, AI 기술은 사전 시각화와 연출 보조 도구로 적극 활용되고 있다. 반면, 창작자들의 일자리 축소와 저작권 침해 우려도 커지며, 미국 노조들은 보상과 통제 권한을 요구하고 있다. 아스테리아와 구글, 어도비 등은 윤리적 학습 데이터와 워터마크 기술로 상업적 안전성을 강화하고 있으나, 실리콘밸리식 접근은 실제 영화 제작 현실과 괴리가 있다는 비판도 나온다. 창작자 권의 보호와 기술 활용의 균형을 위한 새로운 기준 마련이 필요한 시점이다.

산업 숏폼 플랫폼, 음악 저작권 메타데이터 체계 구축...창작자 식별과 수익 구조 개선 시도 확산

음악 메타데이터 부정확성으로 인한 창작자 수익 손실 심화

▶ 틱톡이 2025년 7월 17일 작곡가 전용 기능인 '틱톡 작곡가 기능'을 베타 버전으로 출시했다. 이 기능은 작곡가 프로필에 전용 레이블을 부여하고 창작한 곡들을 별도 탭에서 소개할 수 있도록 설계되었다. 한편 2024년 기준 부정확한 메타데이터로 인해 2억 6,100만 달러가 창작자들에게 지급되지 못하는 등의 문제가 지속되고 있다. 이러한 가운데 틱톡 모기업 바이트댄스는 산하 이지오드 플랫폼을 통해 6만 곡 규모의 권리 정리 음악 라이브러리를 구축하며 종합 라이선싱 서비스를 제공하고 있다.



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

산업 라이선싱 산업 전반에 디지털 자산 보호 워터마킹 기술 도입 확산세

라이선싱 플랫폼 Crane Authentication, 자산 워터마킹 기술 도입

▶ 디지털 저작권 보호와 자산 유통 보안의 중요성이 커지는 가운데, Crane Authentication 라이선싱 플랫폼은 2025년 5월 디지털 자산 워터마킹 기능을 도입하였다. 이 기능은 NDA 체결 등 권한이 부여된 사용자에게 한해 브랜드 자산에 비가시적 워터마크를 자동 삽입하고, 다운로드 기록과 실시간 알림을 통해 유통 경로를 체계적으로 관리할 수 있도록 설계되었다. 이에, 사용자는 투명한 사용 이력을 확보하고, 권리자는 실시간 추적이 가능해 무단 사용 가능성을 감소시키는 데 도움이 될 수 있다.

기술 블록체인 워터마킹 시장 동향과 상용화된 콘텐츠 진위 검증 기술 분석

불법복제로 인한 경제적 손실과 AI 콘텐츠의 급증

▶ 디지털 콘텐츠 불법복제로 인한 연간 292억 달러 손실과 생성형 AI로 인한 딥페이크 급증에 대응하여, 기존 워터마킹 기술의 한계를 극복한 블록체인 기반 솔루션이 핵심 보호 기술로 부상하고 있다. 전통적인 가시적 워터마크가 AI를 통해 쉽게 제거되는 반면, 블록체인의 분산원장 기술은 콘텐츠 소유권을 변경 불가능하게 기록하며 암호화 해시를 통한 무결성 검증으로 미세한 변경도 즉시 탐지한다. 글로벌 디지털 워터마크 시장이 2030년까지 연평균 15.4% 성장하며 52억 달러 규모로 확대될 전망이다. 표준 호환성과 올인원 솔루션이 시장 지배력을 결정하는 핵심 요소로 작용하며 크리에이터 경제 확산과 함께 대중화된 워터마킹 서비스가 새로운 성장 동력이 될 것으로 예측된다.

기술 주간기술동향

숨겨진 정보 탐지하는 '스태그아날리시스' 기술과 워터마크 탐지 정밀도 개발 동향

▶ 금주 보고서에서는 진화하는 딥러닝 기반 스태그아날리시스 기술의 두 가지 사례를 분석하여 그 기술적 특징과 발전 방향을 조명하고자 한다. 첫 번째 사례는 CNN과 오토 인코더를 결합하여 높은 탐지 정확도와 상용화 가능성을 보인 접근법이며, 두 번째 사례는 이미지의 부분적 관계 학습에 초점을 맞춘 삼 네트워크(Siamese Network) 기반의 'SiaStegNet'으로, 이미지 크기 변화에 대한 강건성을 확보한 새로운 구조의 모델이다. 이 두 사례는 스태그아날리시스 기술의 현황과 향후 과제를 각각 탐지 정밀도와 구조적 유연성이라는 측면에서 제시한다.

저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

게임형 UGC 플랫폼의 저작권 인프라 개선과 IP 생태계 확장

뉴스브리프

게임형 UGC 플랫폼이 콘텐츠 산업의 핵심 축으로 부상하면서, 저작권 관리 인프라 구축이 대두되고 있다. 기존 IP 라이선싱 과정은 복잡하고 시간 소모적이어서 접근이 제한적이었던 반면, 최근 도입된 라이선스 플랫폼은 이러한 한계를 극복하는 솔루션을 제시하고 있다. 이 플랫폼은 권리 보유자에게 IP 관리 도구를 제공하고, 크리에이터에게는 인기 IP를 활용할 수 있는 기회를 부여하는 양방향 시스템으로 구성되어 있다. 이러한 기술적 인프라는 저작권 침해 리스크를 사전에 방지하고 합법적 IP 활용을 촉진함으로써, UGC 환경에서의 저작권 관리를 근본적으로 개선하고 있다. 향후 이 모델은 음악, 패션, 스포츠 등 다양한 분야로 확장될 전망이며, 한국의 K-콘텐츠 IP 역시 이러한 플랫폼을 통해 글로벌 확장의 기회를 모색할 수 있을 것으로 기대된다. 이로써 권리 보유자와 크리에이터 간 상생 관계가 촉진되고, 콘텐츠 산업의 디지털 전환이 더욱 가속화될 것으로 전망된다.

게임형 UGC 플랫폼의 확산과 IP 라이선싱 환경의 변화

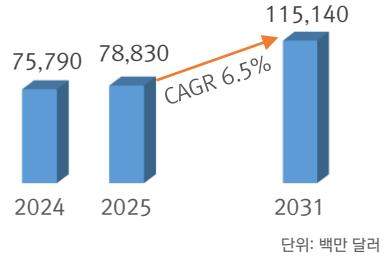
- 게임형 UGC 플랫폼이 글로벌 콘텐츠 생태계 핵심 플랫폼으로 성장
- 게임 산업은 지난 수년간 글로벌 콘텐츠 생태계의 핵심 플랫폼으로 진화하고 있음. 특히 사용자 생성 콘텐츠(UGC) 기반의 게임형 플랫폼은 전 세계적으로 급속한 성장세를 보이며 콘텐츠 산업의 새로운 축을 형성하고 있음¹⁾
- 이러한 성장 배경에는 콘텐츠 IP의 크로스 미디어 활용 전략이 자리하고 있음. 영화, 드라마, 애니메이션, 웹툰 등 다양한 콘텐츠 IP가 게임으로 확장되는 현상이 가속화되고 있으며, 반대로 게임 IP가 다른 미디어로 확장되는 사례도 증가하고 있음. 이는 단일 IP의 가치를 극대화하고 팬층을 확대하는 효과적인 전략으로 자리잡고 있음²⁾

1) Ben Roberts, "State of Play: The Licensed Gaming Landscape", License Global, 2024.03.11, <https://www.licenseglobal.com/video-games/state-of-play-the-licensed-gaming-landscape>

2) Mark Seavy, "In-Game IP Integration Comes into Play", Licensing International, 2025.02.14, <https://licensinginternational.org/news/in-game-ip-integration-comes-into-play/>

- 마켓 모니터 글로벌(Market Monitor Global)의 조사에 따르면, 게임 IP 라이선싱 시장은 2024년 757억 9천 만 달러에 도달했으며, 연평균 6.5%의 성장률을 보이며 2031년 1,151억 4천 만 달러를 기록할 것으로 예측됨³⁾

[그림1] 게임 IP 라이선싱 시장 규모 및 성장률



출처: "Game IP Licensing Market, Global Outlook and Forecast 2025—2031", Market Monitor Global, 2025.03.14., <https://www.marketmonitorglobal.com/reports/1452459/game-ip-licensing>

• **기존 UGC 플랫폼에서 정식 IP 라이선싱 계약의 한계**

- 그러나 기존 게임 라이선싱 과정은 최소 수개월이 소요되는 복잡성으로 인해 소규모 개발자나 게임 크리에이터들이 인기 IP를 활용하기 어려웠으며, 특히 사용자가 지속적으로 콘텐츠를 업데이트하는 UGC 플랫폼 환경에서는 이러한 방식이 효율적으로 작동하지 않는 한계가 존재했음⁴⁾

- 이러한 배경에서 로블록스(Roblox)는 2025년 7월 IP 보유자와 크리에이터 간의 효율적인 IP 라이선싱을 지원하는 새로운 라이선스 플랫폼을 출시함. 이는 게임형 UGC 플랫폼에서의 IP 활용을 확대하고, 저작권 관리의 효율성을 높이기 위한 시도로 평가받고 있음⁵⁾

신규 라이선스 플랫폼의 구조 및 주요 IP 협력 사례

• **로블록스 라이선스 플랫폼의 구조⁶⁾**

- 로블록스의 라이선스 플랫폼은 라이선스 관리자(License Manager)와 라이선스 카탈로그(Licenses catalog)라는 두 가지 핵심 구성요소로 이루어져 있음. 이 시스템은 게임 및 인터랙티브 미디어 라이선싱을 대규모로 처리할 수 있는 혁신적 접근 방식을 제공함으로써, 모든 IP 보유자와 크리에이터가 파트너십을 맺을 수 있는 새로운 기회를 창출함
- 라이선스 관리자는 IP 보유자가 로블록스에 라이선스를 제공 및 관리할 수 있도록 한 셀프 서비스 IP 관리 도구임. IP 보유자는 라이선스 관리자를 통해 IP 라이선스를 등록하고 생성하며, IP 사용을 관리하는 조건을 맞춤 설정하고, 사전에 IP 사용에 대한 경험을 스캔하며, 크리에이터에게 직접 라이선스 사용을 제공하고 자동으로 수익 공유를 수집할 수 있음
- 라이선스 카탈로그는 크리에이터들이 이용 가능한 IP를 탐색하고 자신의 경험에 적용하기 위한 라이선스를 신청할 수 있는 공간임. 크리에이터는 카탈로그를 통해 관심 있는 IP를 찾아보고, 해당 IP의 상세 페이지에서 라이선스 조건, 자격 요건, 콘텐츠 기준 등을 확인한 후 라이선스 신청을 진행할 수 있음

• **주요 엔터테인먼트 기업과의 IP 계약 현황**

- 플랫폼 출시와 함께 로블록스는 주요 엔터테인먼트 기업들과의 파트너십을 발표함. 영화 및 TV 시리즈 분야의 넷플릭스(Netflix), 라이언스게이트(Lionsgate), 게임 분야의 세가(Seга), 애니메이션 분야의 코단샤(Kodansha) 등 4개 기업이 자사의 인기 IP를 로블록스 크리에이터에 제공함⁵⁾

3) Market Monitor Global, "Game IP Licensing Market, Global Outlook and Forecast 2025—2031", Market Monitor Global, 2025.03.14., <https://www.marketmonitorglobal.com/reports/1452459/game-ip-licensing>
 4) Manuel Bronstein, "Roblox Launches New Licensing Platform For Experiences", Roblox Newsroom, 2025.07.15, <https://corp.roblox.com/newsroom/2025/07/roblox-launches-new-licensing-platform-for-experiences>
 5) Samuel Roberts, "Roblox reveals new licensing platform with Sega, Netflix, and more on-board", GamesIndustry.biz, 2025.07.16, <https://www.gamesindustry.biz/roblox-reveals-new-licensing-platform-with-sega-netflix-and-more-on-board>
 6) Roblox Corporation, "IP licensing tools", Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/ip-licensing>

- 넷플릭스의 ‘오징어 게임(Squid Game)’과 ‘기묘한 이야기(Stranger Things)’, 라이언스게이트의 ‘트와일라잇(Twilight)’, ‘쏘우(Saw)’, 세가의 ‘용과 같이(Like a Dragon)’ 시리즈가 즉시 이용 가능한 IP로 제공됨. 코단샤의 ‘블루 록(Blue Lock)’과 ‘전생했더니 슬라임이었던 건에 대하여(That Time I got Reincarnated as a Slime)’는 곧 추가될 예정임⁷⁾
- 각 IP는 장르별 특성에 따라 플랫폼 내에서 다양한 방식으로 활용될 수 있음. 크리에이터들은 영화, 드라마, 애니메이션, 게임 등 각기 다른 원작의 세계관·캐릭터·서사를 바탕으로 게임의 맵과 스토리, 캐릭터 디자인 등에 활용해 새로운 콘텐츠를 제작할 수 있으며, 이를 통해 인기 IP를 색다른 형태로 경험하거나 직접 참여해 확장된 플레이를 구현할 수 있음⁸⁾

IP 라이선스 계약 조건과 수익 구조

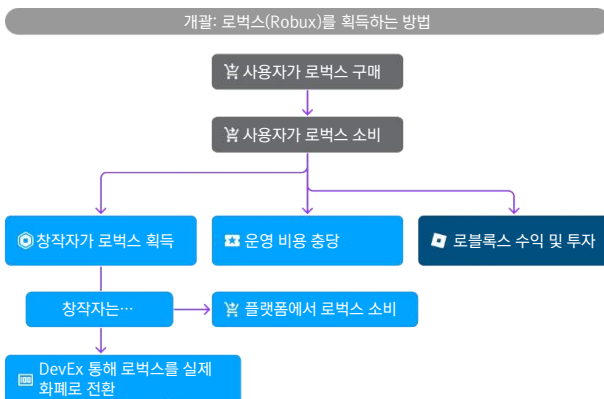
• IP 보호를 위한 라이선스 기반 콘텐츠 제작 조건 설정⁷⁾

- 로블록스에서는 IP 제공 기업별로 차별화된 라이선스 조건을 설정할 수 있어 IP의 특성, 타겟 계층, 브랜드 가치 등을 고려한 맞춤형 접근을 가능하게 함
- 세가의 ‘용과 같이’ IP의 경우, 라이선스를 취득하기 위해서 최소 1,000명의 일일 활성 사용자(DAU) 기준을 충족해야 함. 이는 일정 수준 이상의 플랫폼 영향력을 가진 크리에이터에게만 IP 사용 권한을 부여하려는 전략으로 볼 수 있음
- 또한 IP 사용 조건에 있어서 원작의 세계관, 스토리, 캐릭터에 충실하게 제작해야 한다는 세부 조건을 삽입할 수 있으며, 원작 IP의 브랜드 정체성과 일관성이 중요한 장르의 경우 이를 유지하기 위한 보호 장치를 설정할 수 있음

• 플랫폼, IP 보유자, 크리에이터 간 수익 분배 구조

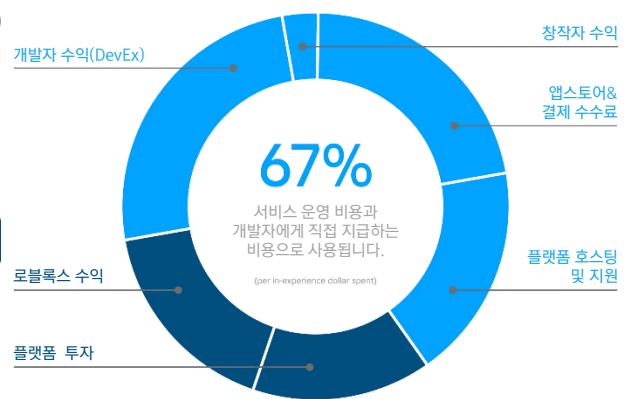
- 로블록스의 수익 구조는 플랫폼, IP 보유자, 크리에이터 간의 3자 수익 분배 모델을 기반으로 함. 플랫폼은 모든 거래에서 기본적으로 30%의 플랫폼 수수료를 취하며, 나머지 70%를 IP 보유자와 크리에이터 간 수익 공유율에 따라 분배됨⁹⁾

[그림2] 로블록스에서 발생한 수익의 크리에이터 전달 과정



출처: Roblox Corporation, "Earn on Roblox", Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/production/earn-on-roblox>

[그림3] 로블록스의 평균 현금 지급 구조



출처: Roblox Corporation, "Earn on Roblox", Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/production/earn-on-roblox>

7) Samuel Roberts, "Roblox reveals new licensing platform with Sega, Netflix, and more on-board", GamesIndustry.biz, 2025.07.16, <https://www.gamesindustry.biz/roblox-reveals-new-licensing-platform-with-sega-netflix-and-more-on-board>
 8) Manuel Bronstein, "Roblox Launches New Licensing Platform For Experiences", Roblox Newsroom, 2025.07.15, <https://corp.roblox.com/newsroom/2025/07/roblox-launches-new-licensing-platform-for-experiences>
 9) Roblox Corporation, "Earn on Roblox", Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/production/earn-on-roblox>

- IP의 인지도, 시장 가치, 그리고 각 기업의 비즈니스 전략에 따라 IP별로 IP 보유자가 수익 분배율을 차등 적용할 수 있으며, 라이선스 계약이 체결되면 IP 보유자가 결정한 수익 공유율에 따라 크리에이터와의 수익 분배가 이루어짐¹⁰⁾
- 로블록스 크리에이터들의 수익은 지속적으로 증가하고 있음. 2024년 로블록스 전체 크리에이터 수익은 9억 2,300만 달러를 기록했으며, 이는 2023년 7억 4,100만 달러 대비 25% 증가한 수치임. 이러한 성장세 속에서 라이선스 플랫폼의 도입은 크리에이터들에게 인기 IP를 활용한 새로운 수익 창출 기회를 제공할 것으로 기대됨¹¹⁾

게임형 UGC 플랫폼의 저작권 인프라 구축 의의

• IP 불확실성을 줄이는 기술 인프라로서 의의

- 로블록스의 신규 라이선스 플랫폼은 UGC 환경에서의 IP 불확실성을 줄이고 저작권 거래를 기술적으로 구현하는 인프라로서 의의를 지님. 기존에는 UGC 플랫폼에서 저작권 침해 문제가 빈번하게 발생했으며, 이를 관리하기 위한 효율적인 시스템이 부재했음. 라이선스 플랫폼은 이러한 문제를 해결하기 위한 체계적인 접근 방식을 제공함¹²⁾
- 라이선스 관리자는 IP 보유자가 자신의 IP 사용을 모니터링하고 관리할 수 있는 기술적 인프라를 제공함. IP 보유자는 이 도구를 통해 IP 라이선스를 등록하고, IP 사용 조건을 지정하며, 경험에 대한 IP 사용을 사전에 스캔하고, 크리에이터에게 직접 라이선스 사용을 제공할 수 있음. 이는 기존의 수동적이고 시간 소모적인 IP 관리 방식을 자동화하고 효율화 함¹³⁾
- 특히 주목할 만한 점은 로블록스의 권리 관리자(Rights Manager)와의 연계임. 권리 관리자는 IP 보유자가 로블록스 플랫폼에서 무단으로 사용된 저작권 콘텐츠를 신고할 수 있는 도구로, 무단 경험, 아바타 아이템, 자산 등의 제거를 요청할 수 있음. 라이선스 플랫폼과 권리 관리자의 결합은 합법적인 IP 사용을 촉진하는 동시에 불법적인 사용을 효과적으로 차단하는 종합적인 저작권 관리 시스템을 구축함¹³⁾

• 기존 DMCA 사후처리방식과 비교되는 예방적 접근

- 이러한 공인 라이선싱 플랫폼은 미국 디지털 밀레니엄 저작권법(DMCA) 위반 방지에도 중요한 역할을 함. 기존에는 저작권 침해가 발생한 후 DMCA 테이크다운(Takedown) 요청을 통해 사후적으로 대응하는 방식이 일반적이었음. 그러나 라이선스 플랫폼은 사전에 합법적인 IP 사용 경로를 제공함으로써 DMCA 위반 가능성을 근본적으로 줄이는 예방적 접근을 가능하게 함¹²⁾
- 또한 라이선스 플랫폼은 저작권 거래의 투명성과 효율성을 크게 향상시킴. 크리에이터는 카탈로그를 통해 이용 가능한 IP를 쉽게 탐색하고, 라이선스 조건을 명확히 이해한 후, 간소화된 절차를 통해 라이선스를 취득할 수 있음. 이는 기존의 불투명하고 복잡한 라이선싱 과정을 혁신적으로 개선한 것으로, 크리에이터와 권리 보유자 모두에게 이점을 제공함¹³⁾
- UGC 게임 크리에이터들에게 이러한 라이선싱 인프라는 법적 리스크를 최소화하면서 인기 IP를 활용할 수 있는 안전한 환경을 제공함. 크리에이터는 라이선스 취득 과정에서 IP의 법적 사용 범위, 수익 공유 조건, 콘텐츠 제작 가이드라인 등을 명확히 이해하고 준수할 수 있게 됨

10) Samuel Roberts, "Roblox reveals new licensing platform with Sega, Netflix, and more on-board", GamesIndustry.biz, 2025.07.16, <https://www.gamesindustry.biz/roblox-reveals-new-licensing-platform-with-sega-netflix-and-more-on-board>

11) Nick Tornow, "Unveiling the Future of Creation With Native 3D Generation, Collaborative Studio Tools, and Economy Expansion", Roblox, 2025.05.17, <https://corp.roblox.com/newsroom/2025/03/unveiling-future-creation-native-3d-generation-collaborative-studio-tools-economy-expansion>

12) Bao Tran, "The Role Of Moderators In Preventing DMCA Violations In UGC, Patent PC, 2025.07.16, <https://patentpc.com/blog/the-role-of-moderators-in-preventing-dmca-violations-in-ugc>

13) Roblox Corporation, "IP licensing tools", Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/ip-licensing>

게임형 콘텐츠 생태계의 권리 인프라 확장 전망과 시사점

• 정식 라이선스 플랫폼의 타 엔터테인먼트 산업으로의 확장

- 로블록스의 라이선스 플랫폼은 게임형 콘텐츠 생태계에서 권리 인프라의 새로운 모델을 제시하고 있으며, 이는 향후 다양한 IP 영역으로 확장될 가능성이 높음. 현재는 영화, TV 시리즈, 게임, 만화/애니메이션 등의 IP가 중심이지만, 음악, 패션, 스포츠 등 다양한 분야로 확장될 전망이다¹⁴⁾
- 글로벌 콘텐츠 산업에서 이러한 권리 인프라 확장 흐름은 더욱 가속화될 전망이다. 특히 모바일 게임 시장에서 IP 기반 게임의 증가는 주목할 만한 트렌드임. 영화와 TV 프로그램의 세계가 비디오 게임과 융합되고 있으며, 이는 부분적으로 비디오 게임의 품질이 영화에 근접해지고 있기 때문임. 브랜드는 독립형 IP 기반 게임을 개발하거나 이미 구축된 게임과 크로스오버 모드로 파트너십을 맺을 수 있음¹⁵⁾

• 한국 IP의 글로벌 확장 전략 및 기회

- 이러한 흐름은 한국의 콘텐츠 기업에게도 중요한 시사점을 제공함. K-팝, K-드라마, 웹툰 등 한국의 강점 콘텐츠 IP는 글로벌 게임형 UGC 플랫폼에서 높은 잠재력을 가지고 있음. 특히 한류 콘텐츠의 글로벌 팬층을 고려할 때, 이러한 플랫폼을 통한 IP 확장은 새로운 수익 창출 및 팬 참여 기회를 제공할 수 있음¹⁴⁾
- 또한 한국의 게임 개발사와 콘텐츠 제작사들은 자체 IP의 글로벌 확장을 위해 이러한 라이선스 플랫폼을 전략적으로 활용할 수 있음. 이는 전통적인 라이선싱 방식보다 더 넓은 크리에이터 커뮤니티에 접근할 수 있는 기회를 제공하며, 팬들이 IP와 상호작용하는 새로운 방식을 창출할 수 있음¹⁶⁾
- 로블록스의 라이선스 플랫폼은 게임형 UGC 환경에서의 IP 활용을 위한 효율적이고 투명한 권리 인프라를 구축함으로써 권리 보유자와 크리에이터 간의 상생 관계를 촉진하고, 사용자들에게는 더욱 풍부하고 다양한 콘텐츠 경험을 제공할 것으로 기대됨. 향후 이러한 권리 인프라 모델은 게임을 넘어 다양한 디지털 콘텐츠 플랫폼으로 확산될 가능성이 높으며, 이는 콘텐츠 산업의 디지털 전환을 더욱 가속화할 것으로 전망됨¹⁴⁾

14) Luis Rijo, "Roblox licensing platform launches with major entertainment partners", PPC Land, 2025.07.20, <https://ppc.land/roblox-licensing-platform-launches-with-major-entertainment-partners/>

15) Ben Roberts, "State of Play: The Licensed Gaming Landscape", License Global, 2024.03.11, <https://www.licenseglobal.com/video-games/state-of-play-the-licensed-gaming-landscape>

16) Mark Seavy, "In-Game IP Integration Comes into Play", Licensing International, <https://licensinginternational.org/news/in-game-ip-integration-comes-into-play/>

참고문헌

- Ben Roberts, “State of Play: The Licensed Gaming Landscape”, License Global, 2024.03.11, <https://www.licenseglobal.com/video-games/state-of-play-the-licensed-gaming-landscape>
- Mark Seavy, “In-Game IP Integration Comes into Play”, Licensing International, 2025.02.14, <https://licensinginternational.org/news/in-game-ip-integration-comes-into-play/>
- Market Monitor Global, “Game IP Licensing Market, Global Outlook and Forecast 2025—2031”, Market Monitor Global, 2025.03.14., <https://www.marketmonitorglobal.com/reports/1452459/game-ip-licensing>
- Manuel Bronstein, “Roblox Launches New Licensing Platform For Experiences”, Roblox Newsroom, 2025.07.15, <https://corp.roblox.com/newsroom/2025/07/roblox-launches-new-licensing-platform-for-experiences>
- Samuel Roberts, “Roblox reveals new licensing platform with Sega, Netflix, and more on-board”, Games Industry Biz, 2025.07.16, <https://www.gamesindustry.biz/roblox-reveals-new-licensing-platform-with-sega-netflix-and-more-on-board>
- Roblox Corporation, “IP licensing tools”, Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/ip-licensing>
- Roblox Corporation, “Earn on Roblox”, Roblox Creator Hub, 2025, <https://create.roblox.com/docs/production/earn-on-roblox>
- Nick Tornow, “Unveiling the Future of Creation With Native 3D Generation, Collaborative Studio Tools, and Economy Expansion”, Roblox, 2025.05.17, <https://corp.roblox.com/newsroom/2025/03/unveiling-future-creation-native-3d-generation-collaborative-studio-tools-economy-expansion>
- Bao Tran, “The Role Of Moderators In Preventing DMCA Violations In UGC”, Patent PC, 2025.07.16, <https://patentpc.com/blog/the-role-of-moderators-in-preventing-dmca-violations-in-ugc>
- Luis Rijo, “Roblox licensing platform launches with major entertainment partners”, PPC Land, 2025.07.20, <https://ppc.land/roblox-licensing-platform-launches-with-major-entertainment-partners/>

저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

넷플릭스, 업계 최초로 영상 제작에 생성형 AI 활용… 할리우드 전반에 확산 조짐

뉴스 브리프

넷플릭스가 아르헨티나 드라마 ‘영원한 항해자 에테르나우타’에서 생성형 AI를 시각효과에 활용하며 스트리밍 업계 최초로 AI 기반 영상 송출을 상용화하자, 할리우드 전반으로 기술 도입이 확산되고 있다. 기존보다 10배 빠른 제작과 비용 절감이 가능하다는 기대와 함께, AI 기술은 사전 시각화와 연출 보조 도구로 적극 활용되고 있다. 반면, 창작자들의 일자리 축소와 저작권 침해 우려도 커지며, 미국 노조들은 보상과 통제 권한을 요구하고 있다. 아스테리아와 구글, 어도비 등은 윤리적 학습 데이터와 워터마크 기술로 상업적 안전성을 강화하고 있으나, 실리콘밸리식 접근은 실제 영화 제작 현실과 괴리가 있다는 비판도 나온다. 창작자 권익 보호와 기술 활용의 균형을 위한 새로운 기준 마련이 필요한 시점이다.

넷플릭스, 생성형 AI 기술로 영상 제작

- 아르헨티나 드라마 ‘영원한 항해자 에테르나우타’(El Eternauta)에서 건물 붕괴 장면 AI 생성
- 넷플릭스가 2025년 7월 17일 실적 발표에서 아르헨티나 공상과학 시리즈 '영원한 항해자 에테르나우타(El Eternauta)'에 생성형 AI를 활용한 시각효과를 최초로 도입했다고 발표함. 테드 사란도스(Ted Sarandos) 공동 최고경영자는 부에노스아이레스의 건물 붕괴 장면을 AI 도구로 제작했다고 밝힘¹⁾
- 해당 장면은 6화, 약 59분 49초에 등장하며, 마지막 10분 동안 일련의 플래시백 장면이 등장함. 실시간 시청 시 일반 시청자가 AI 생성 콘텐츠를 거의 인식할 수 없을 정도로 실사 영상처럼 자연스럽게 보인다고 함²⁾
- 넷플릭스 내부 제작 혁신 그룹인 아이라인 스튜디오(Eyeline Studios)가 제작진과 협력하여 AI 도구를 활용한 장면의 제작을 진행한 것으로 알려짐³⁾

1) Markus Kasanmascheff, "Netflix Reveals First Use of an AI Scene in its Series 'The Eternaut,' Sparking Industry Debate", WinBuzzer, 2025.07.22, <https://winbuzzer.com/2025/07/22/netflix-reveals-first-use-of-an-ai-scene-in-its-series-the-eternaut-sparking-industry-debate-cxwbn/>

2) Stevie Bonifield, "'We remain convinced that AI represents an incredible opportunity': Netflix used AI special effects in original series instead of paying VFX artists", PC Gamer, 2025.07.20, <https://www.pcgamer.com/software/ai/we-remain-convinced-that-ai-represents-an-incredible-opportunity-netflix-used-ai-special-effects-in-original-series-instead-of-paying-vfx-artists>

3) Dawn Chmielewski & Lisa Richwine, "Netflix says it used GenAI in Argentine TV series", Reuters, 2025.07.18, <https://www.reuters.com/business/media-telecom/netflix-says-it-used-genai-argentine-tv-series-2025-07-18/>

• 기존 대비 10배 빠른 제작 속도와 비용 절감

- 테드 사라도스(Ted Sarandos)는 AI 기반 도구를 활용함으로써 결과물을 매우 빠르게 얻을 수 있었으며, 해당 시각효과는 기존의 시각효과 도구나 작업 방식에 비해 약 10배 빠르게 완성됐다고 설명함⁴⁾
- 또한, AI 도구의 활용 덕분에 넷플릭스가 이 작품을 일반적인 제작 예산보다 훨씬 낮은 비용으로 제작할 수 있었다고 설명하였으며 AI 없이 특수효과를 구현하려 했다면 해당 예산 규모의 작품에서는 현실적으로 불가능했을 것이라고 언급함
- AI 기술이 단지 비용을 줄이는 수단만 아니라, 영화와 시리즈를 더 나은 방식으로 제작할 수 있는 엄청난 기회라고 강조했으며, 실제로는 실제 사람들이 실제 작업을 수행했고, 다만 더 발전된 기술을 활용했을 뿐이라고 언급함⁵⁾

[그림1] 넷플릭스 아르헨티나 신작 SF 시리즈 ‘영원한 항해자 에테르나우타(El Eternauta)’



출처 : Markus Kasanmascheff, “Netflix Reveals First Use of an AI Scene in its Series ‘The Eternaut,’ Sparking Industry Debate”, WinBuzzer, 2025.07.22, <https://winbuzzer.com/2025/07/22/netflix-reveals-first-use-of-an-ai-scene-in-its-series-the-eternaut-sparking-industry-debate-xcxwbn/>

• 스트리밍 업계 최초 생성형 AI 영상 송출 사례

- 사라도스는 아르헨티나 SF 시리즈 ‘영원한 항해자 에테르나우타(El Eternauta)’가 생성형 AI 영상이 사용된 자사 넷플릭스 최초의 작품이라고 전했음⁶⁾
- 과거 넷플릭스는 1980년대 시트콤 ‘어 디퍼런트 월드(A Different World)’를 AI 업스케일링으로 개선하려 했지만 실패했고, 영화 ‘에밀리아 페레스(Emilia Pérez)’에서 음성 보정 기술을 사용해 오스카 수상 논란에 휘말린 적도 있었음
- 넷플릭스 공동 CEO 그렉 피터스(Greg Peters)는 넷플릭스가 생성형 AI를 개인화, 검색, 광고 등 다양한 영역에 활용하고 있다고 밝혔으며, 올해 하반기에는 인터랙티브 광고도 도입할 계획이라고 전하며 AI 기술에 대한 지속적인 투자 의지를 보여주고 있음⁷⁾

4) Mark Sweney, “Netflix uses generative AI in one of its shows for first time – El Eternauta”, The Guardian, 2025.07.18, <https://www.theguardian.com/media/2025/jul/18/netflix-uses-generative-ai-in-show-for-first-time-el-eternauta>

5) Markus Kasanmascheff, “Netflix Reveals First Use of an AI Scene in its Series ‘The Eternaut,’ Sparking Industry Debate”, WinBuzzer, 2025.07.22, <https://winbuzzer.com/2025/07/22/netflix-reveals-first-use-of-an-ai-scene-in-its-series-the-eternaut-sparking-industry-debate-xcxwbn/>

6) Amelia Schwanke, “Disney and Netflix are quietly using the same generative AI startup – here’s why the rest of Hollywood is circling”, TechRadar, 2025.07.22, <https://www.techradar.com/streaming/disney-and-netflix-are-quietly-using-the-same-generative-ai-startup-heres-why-the-rest-of-hollywood-is-circling>

7) Ivan Mehta, “Netflix starts using GenAI in its shows and films”, TechCrunch, 2025.07.18, <https://techcrunch.com/2025/07/18/netflix-starts-using-genai-in-its-shows-and-films/>

할리우드 업계의 AI 기술 도입 가속화와 혼재된 반응

• 제작 효율성과 비용 절감을 통한 창작 범위 확장 기대

- 이번 사례에서 창작자들이 사전 시각화(pre-visualization), 촬영 계획, 시각효과 등 다양한 제작 과정에서 이미 AI 도구의 효과를 체감하였고, 이러한 기술이 화면 속 스토리텔링의 가능성을 넓히는 데 기여하고 있다고 전해짐⁸⁾
- AI 스튜디오인 아스테리아(Asteria) 공동창립자 브린 무저(Bryn Mooser)는 저작권이 있는 자료로만 학습하는 자사 개발 생성형 AI 모델인 Marey의 사용으로 제작 비용 절감을 통해 독립적 자금 조달이 가능한 새로운 모델을 만들 수 있다고 주장했으며, 전통적인 방식에서는 감독이나 작가로 참여하더라도 픽사(Pixar)에서 만든 작품에 대한 소유권이나 수익 배분은 기대하기 어려울 것이라고 전함⁹⁾

• 기존 제작 방식과 AI 도구의 협력적 활용 방향 모색

- 영화감독 대런 아로노프스키(Darren Aronofsky)는 영화 제작은 언제나 기술에 의해 발전해왔으며, 지금은 새로운 도구들을 탐색하고 미래의 스토리텔링을 위해 이를 다듬어 나가야 할 시점이라고 언급함. 이러한 관점은 AI를 디지털 카메라나 CGI(컴퓨터 생성 이미지)의 등장처럼 예술가들이 새로운 표현 방식을 위해 활용할 수 있는 또 하나의 혁신 기술로 바라보는 시각임¹⁰⁾
- 그러나 근본적인 우려는 AI 도입의 주된 동기가 예술적 실험이 아니라 과도한 비용 절감이라는 점임. 할리우드의 많은 창작자들은 콘텐츠를 더 싸고 빠르게 만들기 위한 기업들의 경쟁 속에서 자신들의 역량이 점점 평가절하되고 있다고 우려하고 있음
- 무저(Mooser)는 생성형 AI 열풍이 본격화되기 전부터 이미 업계 구조 변화로 인해 실직이 발생하고 있었다고 지적함. 그는 업계 종사자들이 기술을 받아들일 준비가 되어 있다면, 생성형 AI를 중심으로 한 새로운 분야로 전환할 수 있을 것이라고 주장함⁹⁾

생성형 AI 기술의 실제 활용 방식과 기술적 한계

• 맞춤형 모델 개발을 통한 프로젝트별 특화 콘텐츠 제작

- 아스테리아는 자체 생성형 AI 모델인 ‘마레이(Marey)’를 기반으로 모델을 만들고, 이를 활용해 고유한 미적 감각을 지닌 세계관 속 다양한 캐릭터와 오브젝트를 구현할 수 있다고 전함⁹⁾
- 무저에 따르면, 아스테리아는 클라이언트와의 계약 구조에 따라, 제작자가 완성된 모델에 대해 일부 소유권을 유지할 수 있다고 함. 아스테리아는 자사의 핵심 모델 학습에 사용된 원본 자료에 대해 창작자들에게 라이선스 비용을 지급하고 있으며, 수익을 공유하는 방식도 검토 중인 것으로 전해짐

• 픽셀 단위 정밀 제어의 한계와 스타일화된 작업 중심 활용

- 무저는 AI 도구들이 실제로 영화를 만들어본 적 없는 이들에 의해 개발되고 있었으며 텍스트를 입력하면 바로 영상이 나오는 식의 접근은 실리콘밸리에서 사람들이 원할 것이라 착각하고 실제로 가능하다고 믿었던 방식이라고 지적함. 이러한 접근법이 실제 영화제작과는 거리가 있다고 비판함⁹⁾

8) Mark Sweney, "Netflix uses generative AI in one of its shows for first time - El Eternauta", The Guardian, 2025.07.18,

<https://www.theguardian.com/media/2025/jul/18/netflix-uses-generative-ai-in-show-for-first-time-el-eternauta>

9) Charles Pulliam-Moore, "Hollywood's pivot to AI video has a prompting problem", The Verge, 2025.06.30,

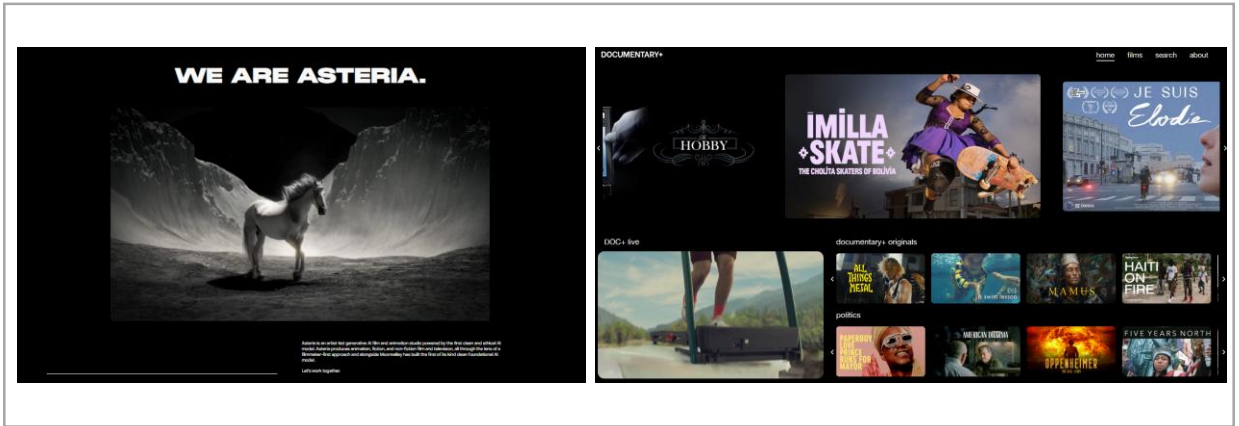
<https://www.theverge.com/ai-artificial-intelligence/694687/asteria-bryn-mooser-uncanny-valley-gen-ai>

10) Markus Kananmascheff, "Netflix Reveals First Use of an AI Scene in its Series 'The Eternaut', Sparking Industry Debate", WinBuzzer, 2025.07.22,

<https://winbuzzer.com/2025/07/22/netflix-reveals-first-use-of-an-ai-scene-in-its-series-the-eternaut-sparking-industry-debate-xcxwbn/>

- 또한, 크리스토퍼 놀란 감독에게 AI 도구를 사용하여 텍스트로 영화를 만들어보라고 할 수는 없다고 지적함. 그는 할리우드 창작자들이 이런 AI 도구를 접해보면서, 픽셀 단위의 세밀한 제어까지는 어려워 이런 방식이 실제 영화 제작에 잘 맞지 않는다는 점을 분명히 느꼈다고 설명함¹¹⁾

[그림3] 아스테리아(Asteria) 홈페이지



출처 :아스테리아 홈페이지
<https://www.asteriafilm.com/>

AI 활용 확대와 창작자 권익 보호 방안 모색

• 윤리적 AI 개발과 상업적 안전성 확보 노력

- 아스테리아의 가장 큰 강점은 대부분의 AI 기업들과 달리, 문밸리(Moonvalley)라는 연구 기관과 함께 개발한 생성형 모델이 ‘윤리적’이라는 점임. 모든 학습 데이터가 적절한 라이선스를 받은 자료로만 구성되어 있어 엔터테인먼트 업계 전반에서 AI 도입의 중요한 기준이 될 수 있다는 평가가 나오고 있음¹¹⁾
- 구글은 Veo 3로 생성된 모든 콘텐츠에 SynthID, 디지털 워터마크를 삽입하는 시스템을 도입하여 투명성을 제공하고 생성형 콘텐츠의 식별을 돕도록 설계함. 완벽하지는 않지만 딥페이크 확산에 대응하려는 규제 당국과 대중의 우려 속에서 중요한 조치로 평가되고 있음
- 어도비는 자사의 파이어플라이 AI(Firefly AI)를 상업적 사용에 안전하다고 내세우며, 라이선스를 취득한 학습 데이터만 사용한다는 점을 강조하고 있음. 이는 저작권 침해 소송을 우려하는 고객을 겨냥한 전략으로 해석됨

11) Charles Pulliam-Moore, "Hollywood's pivot to AI video has a prompting problem", The Verge, 2025.06.30,
<https://www.theverge.com/ai-artificial-intelligence/694687/asteria-bryn-mooser-uncanny-valley-gen-ai>

참고문헌

- Markus Kasanmascheff, "Netflix Reveals First Use of an AI Scene in its Series 'The Eternaut,' Sparking Industry Debate", WinBuzzer, 2025.07.22, <https://winbuzzer.com/2025/07/22/netflix-reveals-first-use-of-an-ai-scene-in-its-series-the-eternaut-sparking-industry-debate-xcxwbn/>
- Stevie Bonifield, "'We remain convinced that AI represents an incredible opportunity': Netflix used AI special effects in original series instead of paying VFX artists", PC Gamer, 2025.07.20, <https://www.pcgamer.com/software/ai/we-remain-convinced-that-ai-represents-an-incredible-opportunity-netflix-used-ai-special-effects-in-original-series-instead-of-paying-vfx-artists>
- Dawn Chmielewski & Lisa Richwine, "Netflix says it used GenAI in Argentine TV series", Reuters, 2025.07.18, <https://www.reuters.com/business/media-telecom/netflix-says-it-used-genai-argentine-tv-series-2025-07-18/>
- Mark Sweney, "Netflix uses generative AI in one of its shows for first time – El Eternauta", The Guardian, 2025.07.18, <https://www.theguardian.com/media/2025/jul/18/netflix-uses-generative-ai-in-show-for-first-time-el-eternauta>
- Amelia Schwanke, "Disney and Netflix are quietly using the same generative AI startup – here's why the rest of Hollywood is circling", TechRadar, 2025.07.22, <https://www.techradar.com/streaming/disney-and-netflix-are-quietly-using-the-same-generative-ai-startup-heres-why-the-rest-of-hollywood-is-circling>
- Ivan Mehta, "Netflix starts using GenAI in its shows and films", TechCrunch, 2025.07.18, <https://techcrunch.com/2025/07/18/netflix-starts-using-genai-in-its-shows-and-films/>
- Charles Pulliam-Moore, "Hollywood's pivot to AI video has a prompting problem", The Verge, 2025.06.30, <https://www.theverge.com/ai-artificial-intelligence/694687/asteria-bryn-mooser-uncanny-valley-gen-ai>

저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

숏폼 플랫폼, 음악 저작권 메타데이터 체계 구축 ...창작자 식별과 수익 구조 개선 시도 확산

뉴스 브리프

틱톡이 2025년 7월 17일 작곡가 전용 기능인 '틱톡 작곡가 기능'을 베타 버전으로 출시했다. 이 기능은 작곡가 프로필에 전용 레이블을 부여하고 창작한 곡들을 별도 탭에서 소개할 수 있도록 설계되었다. 한편 2024년 기준 부정확한 메타데이터로 인해 2억 6,100만 달러가 창작자들에게 지급되지 못하는 등의 문제가 지속되고 있다. 이러한 가운데 틱톡 모기업 바이트댄스는 산하 이지오드 플랫폼을 통해 6만 곡 규모의 권리 정리 음악 라이브러리를 구축하며 종합 라이선싱 서비스를 제공하고 있다. 이는 독립 아티스트가 전체 스트리밍 수익의 48%를 차지하면서 음악 산업의 중개 구조가 변화하고 있는 추세를 반영한 것이라 할 수 있다. 이러한 변화들은 창작자 중심의 디지털 음악 생태계 전환을 가속화하고 있으며, 메타데이터 체계의 정교화와 권리 보호 강화가 중요한 과제로 부상하고 있다.

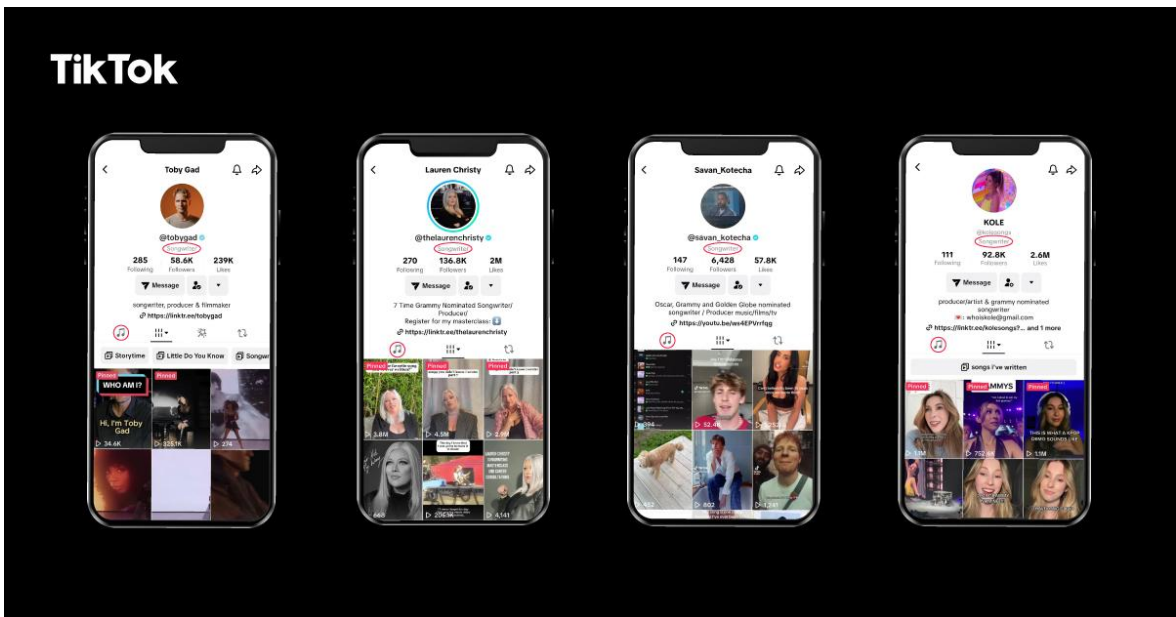
틱톡의 작곡가 기능 출시와 숏폼 플랫폼 음악 생태계

- 틱톡 작곡가 전용 기능 베타 런칭
 - 틱톡이 2025년 7월 17일 '작곡가 계정 레이블(Songwriter Account Label)'과 '작곡가 음악 탭(Songwriter Music Tab)'으로 구성된 '틱톡 작곡가 기능'을 베타 버전으로 공식 출시했음
 - 이 기능은 작곡가 프로필에 '작곡가' 레이블을 부여하고 창작 또는 공동 창작한 곡들을 별도 탭에서 소개할 수 있도록 설계됨
 - 로렌 크리스티(Lauren Christy), 토비 가드(Toby Gad), 저스틴 트랜터(Justin Tranter) 등 리한나, 브리트니 스피어스, 아리아나 그란데 등의 히트곡을 작곡한 주요 작곡가들이 초기 사용자로 참여함. 현재는 소규모 비공개 베타 형태로 제한된 퍼블리셔 파트너와 함께 운영되며, 추가 작곡가와 퍼블리셔는 EU, 미국, 기타 지역별 대기자 명단을 통해 참여할 수 있음

• **작곡가 대상 설문조사 기반 기능 설계**

- 틱톡은 871명의 작곡가를 대상으로 한 포괄적 설문조사와 18건의 심층 인터뷰를 실시하여 작곡가 커뮤니티의 직접적 피드백을 기반으로 기능을 설계했음¹⁾
- MIDiA 리서치 조사에 따르면 작곡가의 80% 이상이 소셜미디어를 통해 자신의 작곡 커리어를 홍보하며, 이 가운데 약 25%는 소셜미디어 브랜드 구축을 올해 주요 목표 중 하나로 꼽고 있는 것으로 나타남. 또한 소셜미디어에 커리어 관련 콘텐츠를 게시하는 전업 작곡가 중 53%가 틱톡을 활용하고 있어 작곡가들의 틱톡 플랫폼 활용도가 상당한 수준에 달함¹⁾
- 그러나 아티스트들이 자신의 음악을 프로필에서 명확하게 표시하고 관리할 수 있는 체계를 갖춘 틱톡의 기존 아티스트 계정과 달리, 작곡가들은 자신이 작곡한 곡들을 별도로 정리하여 보여줄 수 있는 기능이나 작곡가임을 명시하는 식별 체계가 부재했음. 이로 인해 작곡가들은 자신이 창작한 음악 작품을 틱톡 사용자들에게 체계적으로 알리거나 연결시키는 데 제약을 받아 왔음

[그림 1] 틱톡의 ‘작곡가 레이블’ 및 ‘작곡가 음악 탭’ 기능 예시 화면



출처: “TikTok announces the beta launch of TikTok Songwriter Features”, TikTok Newsroom, 2025.07.17, <https://newsroom.tiktok.com/en-us/tiktok-announces-the-beta-launch-of-songwriter-features>

• **틱톡 중심 숏폼 비디오 시장 구조**

- 틱톡은 숏폼 비디오 플랫폼 시장에서 40% 점유율을 기록하며 절대적 우위를 확보함. 유튜브 쇼츠와 인스타그램 릴스가 각각 20% 점유율로 2위 경쟁 구도를 형성하고 있으며, 페이스북 릴스는 15% 점유율을 차지함²⁾
- 틱톡의 월간 활성 사용자수는 2018년 1억 3,300만 명에서 2024년에는 16억 8,500만 명으로 증가했으며, 앱 다운로드 수도 2024년 7억 7,300만 건으로 가장 많이 다운로드된 앱으로 나타남³⁾

1) “TikTok announces the beta launch of TikTok Songwriter Features”, TikTok Newsroom, 2025.07.17, <https://newsroom.tiktok.com/en-us/tiktok-announces-the-beta-launch-of-songwriter-features>

2) David Ch, "Short-Form Video: Industry Statistics (2025)", SendShort, 2025.01.07, <https://sendshort.ai/statistics/short-video/>

3) Nayden Tafrazdzhyski, "TikTok Revenue and Usage Statistics (2025)", Business of Apps, 2025.02.25, <https://www.businessofapps.com/data/tik-tok-statistics/>

음악 메타데이터 부정확성으로 인한 창작자 수익 손실 심화

• 메타데이터 오류로 인한 대규모 수익 미지급 현황

- 틱톡이 작곡가 기능을 도입한 배경에는 음악 산업 전반의 메타데이터 관리 문제가 자리하고 있음. 2024년 기준 부정확하거나 누락된 메타데이터로 인해 총 2억 6,100만 달러가 아티스트, 작곡가, 권리자에게 지급되지 못한 것으로 파악됨⁴⁾
- MLC(Mechanical Licensing Collective)의 집계에 따르면 이러한 미지급 문제가 지속되고 있어 창작자 권익 보호에 심각한 위협이 되고 있음. 메타데이터는 음악의 디지털 ID 역할을 담당하며, 정확한 메타데이터 없이는 곡을 찾는 것이 주소 없이 지도에서 집을 찾는 것과 같다고 표현되기도 함⁵⁾. 메타데이터는 음악의 GPS 역할을 하여 적절한 청취자에게 음악을 안내하는 기능을 수행하기 때문임

• 음악 메타데이터의 구성 요소와 권리 관리 체계

- 음악 메타데이터는 크게 세 가지 유형으로 구분됨. 서술적 메타데이터(Descriptive metadata)는 곡 제목, 아티스트명, 앨범 제목, 장르, 발매일, 저작권 정보 등을 포함하여 음악을 청취자와 업계 전문가에게 설명하는 역할을 함
- 구조적 메타데이터(Structural metadata)는 트랙 길이, 순서, 편곡 등 작곡 구조에 대한 세부 정보를 제공하여 음악 파일을 정리하고 배열하는 데 도움을 줌. 관리적 메타데이터(Administrative metadata)는 권리 관리, 퍼블리셔, 소유권, 라이선스 조건, 저작권료 분배 등에 관한 정보를 다루어 법적 준수와 공정한 저작권료 배분을 지원함

[표 1] 음악 메타데이터의 종류와 역할

유형	내용	주요 항목 예시
서술적 메타데이터 (Descriptive metadata)	음악 데이터를 식별하고 분류하는 정보를 포함, 검색 및 추천 시스템에서 주로 활용	곡 제목, 아티스트, 앨범 제목, 장르, 발매일 등
구조적 메타데이터 (Structural metadata)	음악 파일의 구성 및 관계를 설명하는 정보, 음악 데이터의 조직과 배열을 관리하는 데 사용	트랙 길이, 순서, 곡 구성 요소 등
관리적 메타데이터 (Administrative metadata)	저작권 보호 및 권리 관리에 필요한 정보를 포함, 법적 및 상업적 용도로 활용	소유권 정보, 퍼블리셔, 라이선스 조건, 저작권료 등

출처: "Music Metadata for Artists: What You MUST Know", JamWith, 2024.08.12, <https://www.jamwith.info/music-metadata-for-artists/>

• 표준화 부족과 플랫폼 간 호환성 문제

- 다양한 음악 데이터베이스와 시스템 간 표준화된 메타데이터 형식 부재로 데이터 교환과 통합에 어려움이 발생하고 있음. 국제 표준 녹음 코드(ISRC) 등록을 위한 핸드북이 존재하지만 일반적으로 배급사나 음반사가 ISRC 코드를 할당하는 구조임⁴⁾
- 여러 플랫폼이 메타데이터 공유를 위해 디지털 데이터 교환(DDEX) 표준을 사용하고 있으나, DDEX 표준과 도구에 대한 접근은 구독이나 제휴가 필요할 수 있어 접근성에 제약이 있음. 이러한 표준화 부족은 플랫폼 간 메타데이터 교환 과정에서 정보 손실이나 왜곡을 발생시키고, 결과적으로 적절한 권리자에게 수익이 배분되지 않는 구조적 문제를 야기함

4) "Music Metadata for Artists: What You MUST Know", JamWith, 2024.08.12, <https://www.jamwith.info/music-metadata-for-artists/>

5) Jessica Muñoz-Collado, "Metadata in Music", VCFA, 2024.11.11, <https://vcfa.edu/learninghub/metadata-in-music/>

• 수동 메타데이터 관리의 한계와 자동화 필요성

- 대용량 음악 카탈로그에 대한 수동 메타데이터 입력은 시간 소모적이고 오류 발생 가능성이 높아 체계적 관리에 한계를 보임. 특히 대량의 데이터를 수동으로 입력할 경우 시간이 많이 소요되고 오류가 발생할 수 있어 정교한 도구와 서비스가 필요한 상황임
- 음악가들에게는 디지털 자산을 중앙 집중화하고, 협업을 가능하게 하며, 버전 관리를 보장하고, 안전한 저장소를 제공하며, 배급을 간소화하고, 메타데이터를 처리하며, 브랜드 통일성을 유지하는 디지털 자산 관리(DAM) 시스템이 필수적임. 이러한 시스템은 시간 절약과 생산성 향상을 동시에 달성할 수 있게 함

틱톡의 창작자 지원 기술과 음악 라이선스 인프라 경쟁

• 바이트댄스 산하 이지오드 플랫폼의 종합 음악 라이선싱 서비스

- 메타데이터 관리 문제에 대한 기술적 해법으로 틱톡의 모기업인 바이트댄스는 산하 이지오드(EasyOde) 플랫폼을 통해 원스톱 권리 정리 음악 플랫폼을 구축했음⁶⁾
- 이지오드는 "신규 및 전통 미디어 프로젝트와 기타 음악 관련 서비스에 사용할 수 있는 고품질 트랙과 사운드 이펙트"를 제공한다고 명시하고 있으며, 6만 곡 규모의 권리 정리 완료 트랙을 라이브러리에 보유하고 있음
- 동 플랫폼은 라이선싱하려는 비디오를 업로드하면 시각적 콘텐츠와 잘 어울린다고 판단되는 음악을 라이브러리에서 추천하는 기능을 제공함. 또한 레퍼런스 트랙을 업로드하여 음악의 비트와 구조를 분석할 수 있는 기능도 포함되어 있어 맞춤형 음악 제작 서비스까지 지원함

• 주요 퍼블리셔와의 전략적 파트너십 구축

- 틱톡의 작곡가 기능 베타 테스트에는 워너 채펠 뮤직(Warner Chappell Music), 코발트 뮤직(Kobalt Music), 레저버 미디어(Reservoir Media), 센트릭(Sentric) 등 주요 퍼블리셔가 참여하고 있음
- 워너 채펠의 글로벌 크리에이티브 서비스 디렉터 로라 윌로비(Laura Willoughby)는 "이는 틱톡에서 작곡가 가시성을 높이는 중요한 단계"라고 평가했으며, "음악 팬들이 자신이 좋아하는 곡 뒤에 있는 창작자들을 발견하고 팔로우하려는 트렌드가 늘고 있다"고 언급했음⁷⁾
- 코발트 뮤직의 글로벌 디지털 비즈니스 수석 부사장 데렉 코르노이어(Derek Cournoyer)는 "팬들이 팔로우하는 아티스트뿐만 아니라 곡이 어떻게 작성되는지, 누가 그 뒤에 있는지, 곡을 탄생시키는 창작 여정에 대해서도 점점 더 매료되고 있다"고 분석함⁷⁾

• 스포티파이 선도 대비 틱톡의 후발 주자 전략

- 틱톡은 스포티파이가 2020년에 도입한 '작곡가 허브(Songwriter Hub)'와 '작곡가 페이지(Songwriter Pages)'와 유사한 기능을 제공하는 후발 주자 위치에 있음
- 스포티파이의 해당 기능은 스트리밍 플랫폼에 'Written By' 플레이리스트를 추가하고 작곡가 전용 팟캐스트와 특별 기능을 포함했음

6) Murray Stassen, "TikTok's parent company quietly launched a music licensing platform called EasyOde", Music Business Worldwide, 2025.02.05, <https://www.musicbusinessworldwide.com/tiktoks-parent-company-quietly-launched-a-music-licensing-platform-called-easy-ode/>

7) Daniel Tencer, "TikTok launches new features for songwriters to spotlight their work", Music Business Worldwide, 2025.07.17, <https://www.musicbusinessworldwide.com/tiktok-launches-new-features-for-songwriters-to-spotlight-their-work/>

- 틱톡은 이에 대응하여 기존의 비하인드 더 송(#BehindTheSong) 캠페인, 신곡 표시 'New' 태그, '음악 앱에 추가(Add to Music App)' 기능 등과 통합하여 포괄적인 작곡가 지원 도구를 제공하는 전략을 채택함
- 특히 음악 앱에 추가 기능은 사용자가 틱톡에서 발견한 곡을 스포티파이, 아마존 뮤직, 애플 뮤직 등 선호하는 음악 스트리밍 서비스에 저장할 수 있도록 지원함

독립 아티스트 중심 음악 산업 생태계 전환과 중개 구조 변화

- **독립 아티스트 스트리밍 수익 확대와 틱톡 중심 마케팅 전략**
 - 주요 퍼블리셔들이 틱톡의 작곡가 기능에 참여하는 배경에는 독립 아티스트 중심으로 변화하는 음악 산업 생태계가 자리하고 있음
 - 작곡가 로렌 크리스티는 틱톡 작곡가 기능 베타 출시 발표에서 "전체 스트리밍 수익의 48%가 독립 아티스트에 의해 창출되며, 이는 틱톡의 도움 없이는 불가능했을 것"이라고 언급하고, 틱톡이 신진 창작자들에게 새로운 기회의 창구 역할을 하고 있음을 강조함⁸⁾
 - 이는 독립 아티스트들이 전통적인 음반사 시스템을 거치지 않고도 상당한 시장 영향력을 확보했음을 의미함
- **크로스 플랫폼 음악 연동 시스템과 발견 경로 다변화**
 - 틱톡은 음악 앱에 추가(Add to Music App) 기능을 통해 사용자가 틱톡에서 발견한 곡을 스포티파이, 아마존 뮤직, 애플 뮤직 등 선호하는 스트리밍 서비스에 즉시 저장할 수 있는 연동 시스템을 구축했음
 - 2025년 5월에는 사운드클라우드가 이 기능에 통합되었으며, 7월에는 중동 지역 스트리밍 서비스인 앙가미(Anghami)가 추가되어 지속적인 파트너십 확장을 보여주고 있음
 - 이러한 연동 기능은 음악 발견과 소비 과정을 원활하게 연결하여 단순히 틱톡 내에서의 노출에 그치지 않고 실제 스트리밍 수익으로 전환될 수 있는 구조를 마련했음

창작자 권리 보호 체계 고도화와 음악 산업 디지털 전환 가속화

- **바이트댄스 인공지능 음악 기술과 창작자 식별 체계 발전**
 - 창작자와 팬 간의 직접 연결이 확산되는 가운데 바이트댄스는 음성·오디오·음악 인텔리전스(SAMI) 팀을 통해 인공지능 음악 기술 개발을 병행하고 있음
 - SAMI 팀은 640만 개의 오디오 파일에서 추출한 25만 7천 시간의 음악으로 훈련된 생성형 모델 멜로디(MeLoDy)를 개발했다고 보고됨
 - 이지오드 웹사이트 하단에는 바이트댄스 SAMI 팀의 저작권 표시가 있어 음악 라이선싱 플랫폼과 인공지능 음악 기술 간 연관성을 시사함. 바이트댄스는 2021년 인공지능 기술 판매를 위한 새로운 사업부로 바이트플러스(BytePlus)를 출시했으며, 이는 "인공지능, 데이터 마이닝, 데이터 분석 분야에서 고객에게 개인화된 추천을 생성하고 전달하는 컴퓨터 소프트웨어 플랫폼"으로 등록되어 있음

8) "TikTok announces the beta launch of TikTok Songwriter Features", TikTok Newsroom, 2025.07.17, <https://newsroom.tiktok.com/en-us/tiktok-announces-the-beta-launch-of-songwriter-features>

• 전문 메타데이터 관리 도구와 자동화 시스템 확산

- 메타데이터 관리의 체계화를 위해 다양한 전문 도구와 서비스가 활용되고 있음. 온라인 메타데이터 데이터베이스로는 뮤직브레인즈(MusicBrainz), 디스코그스(Discogs), 그레이스노트(Gracenote)가 음악 트랙에 대한 광범위한 메타데이터를 제공하여 세부 정보 검색과 메타데이터 기반 플레이리스트 생성을 지원함
- 기업 및 조직들은 신택탱크(Synchtank) 같은 전용 카탈로그 및 관리 시스템을 사용하여 중앙 집중식 메타데이터 관리, 대량 편집, 자동 태깅, 저작권료 계산 시스템과의 통합을 구현하고 있음
- 인공지능 기반 시스템으로는 랜더(Landr)가 인공지능 지원 음악 제작 및 배급 관리를 제공하며, 사운드차트(Soundcharts)는 인공지능과 머신러닝을 활용하여 배급 및 소셜 미디어 플랫폼 전반의 메타데이터 추적을 포함한 음악 분석을 제공함

참고문헌

- “TikTok announces the beta launch of TikTok Songwriter Features”, TikTok Newsroom, 2025.07.17, <https://newsroom.tiktok.com/en-us/tiktok-announces-the-beta-launch-of-songwriter-features>
- David Ch, “Short-Form Video: Industry Statistics (2025)”, SendShort, 2025.01.07, <https://sendshort.ai/statistics/short-video/>
- Nayden Tafrazdzhyski, “TikTok Revenue and Usage Statistics (2025)”, Business of Apps, 2025.02.25, <https://www.businessofapps.com/data/tik-tok-statistics/>
- “Music Metadata for Artists: What You MUST Know”, JamWith, 2024.08.12, <https://www.jamwith.info/music-metadata-for-artists/>
- Jessica Muñiz-Collado, “Metadata in Music”, VCFA, 2024.11.11, <https://vcfa.edu/learninghub/metadata-in-music/>
- Tom Marshall, “TikTok launches new features for songwriters”, RouteNote Blog, 2025.07.17, <https://routenote.com/blog/tiktok-launches-new-features-for-songwriters/>
- Steve Dent, “TikTok’s latest feature will help songwriters show off their work”, Engadget, 2025.07.17, <https://www.engadget.com/social-media/tiktoks-latest-feature-will-help-songwriters-show-off-their-work-131512204.html>
- Dylan Smith, “TikTok Songwriter Features Beta Debuts in Latest Music Expansion”, Digital Music News, 2025.07.17, <https://www.digitalmusicnews.com/2025/07/17/tiktok-songwriter-features-beta-launch/>
- Murray Stassen, “TikTok’s parent company quietly launched a music licensing platform called EasyOde”, Music Business Worldwide, 2025.02.05, <https://www.musicbusinessworldwide.com/tiktoks-parent-company-quietly-launched-a-music-licensing-platform-called-easy-ode/>
- Daniel Tencer, “TikTok launches new features for songwriters to spotlight their work”, Music Business Worldwide, 2025.07.17, <https://www.musicbusinessworldwide.com/tiktok-launches-new-features-for-songwriters-to-spotlight-their-work/>

라이선싱 산업 전반에 디지털 자산 보호 워터마킹 기술 도입 확산세

뉴스 브리프

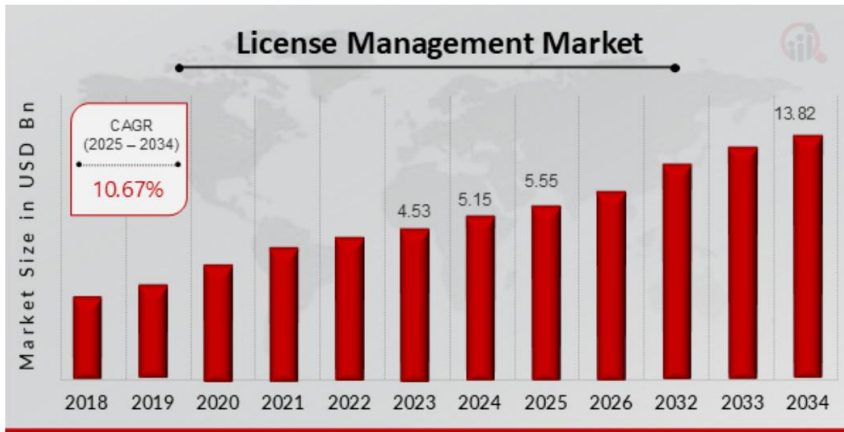
디지털 저작권 보호와 자산 유통 보안의 중요성이 커지는 가운데, 라이선싱 플랫폼 Crane Authentication 은 2025년 5월 디지털 자산 워터마킹 기능을 도입하였다. 이 기능은 NDA 체결 등 권한이 부여된 사용자에게 한해 브랜드 자산에 비가시적 워터마크를 자동 삽입하고, 다운로드 기록과 실시간 알림을 통해 유통 경로를 체계적으로 관리할 수 있도록 설계되었다. 한편, 최근 Nature에 발표된 논문에서는 크로스어텐션 기반 딥러닝 기술을 활용해 영상 콘텐츠가 화면 재촬영 상황에서도 워터마크를 유지하도록 설계함으로써, 유출 저항률을 95% 이상으로 끌어올린 사례가 보고된 바 있다. 이는 산업계와 학계 전반에서 디지털 자산 보호 기술의 고도화가 본격화되고 있음을 시사한다.

디지털 유통의 재편과 권리 보호 기술의 확산

- 디지털 유통 환경의 변화와 저작권 보호 기술의 중요성 확대
 - 스트리밍 플랫폼의 확산, 소셜미디어 기반 콘텐츠 유통, 생성형 AI의 상용화 등으로 유통 환경이 복잡해지면서, 콘텐츠가 소유자의 손을 떠난 이후에도 다양한 경로를 거치는 과정에서도 적절한 보호와 통제가 이루어져야 한다는 요구가 증가하고 있음
 - 이에, 디지털 저작권 보호와 자산 유통 과정의 보안 강화를 위한 기술적 대응 필요성의 목소리가 증가하고 있으며, 대응 방식은 문서나 콘텐츠에 접근할 수 있는 시점, 방식, 기간 등을 제어하고, 콘텐츠의 편집, 저장, 복사, 인쇄, 스크린샷 등의 행위를 제한하거나 금지하는 방식으로 구현될 수 있음

- 최근에는 워터마킹을 활용한 권리 보호 기술 개발이 주목받으며, 이는 지식재산을 보호하고 정보 교환의 신뢰성을 보장함으로써 디지털 경제의 건전한 생태계 유지를 위한 핵심 기술 기반으로 평가되고 있음

[그림1] 글로벌 라이선스 시장규모(2018-2034)



출처: Aarti Dhapte, "License Management Market Research Report: By Deployment Model", Market Research Future, 2025, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/license-management-market-32474>

• Crane Authentication, 자산 워터마킹 기술 도입

- Crane Authentication은 디지털 콘텐츠의 진위성과 출처를 검증하고, 권리자 중심의 라이선스 관리 기능을 제공하는 콘텐츠 인증 및 보안 솔루션으로, 최근 자사의 라이선스 관리 제품군에 자산 워터마킹 기술을 새롭게 도입하여 주목받고 있음
- 해당 기능은 자동화를 통해 라이선스 계약자의 비밀유지계약(NDA) 절차를 간소화하면서도, 라이선스 제공자의 보안을 훼손하지 않도록 설계됨
- 또한 권한 기반 제어(permission-based controls)를 통해 더욱 정교한 접근 관리가 가능해져, 인가된 사용자만 관련 자산에 접근하고 이를 다운로드할 수 있도록 보장하고, 자동 이메일 알림 기능으로 모든 관련 당사자가 각 단계별로 최신 정보를 수신할 수 있도록 지원함
- 결과적으로, 디지털 콘텐츠에 삽입된 보안 요소를 기반으로 생산, 유통, 소비에 이르는 전체 공급망 상에서 진위 검증과 라이선스 이행 상태를 실시간으로 추적·통제할 수 있는 통합 인증 솔루션으로 평가받음
- 실제로, Crane Authentication 전략적 파트너십 부문 부사장 Greg Sim은 “이번 워터마킹 기능 개발의 목표는 디지털 자산을 안전하게 보관하고 보호하려는 시장의 요구에 응답하는 것이었고, 이는 라이선스 제공자의 브랜드 보호 전략에서 필수적인 요소가 될 것입니다”고 밝히며 해당 기술에 대한 기대감을 드러냄¹⁾
- 한편, 관련 연구에 따르면 2024년 라이선스 관리 시장의 규모는 51억 5천만 달러로 평가되었으며, 해당 시장은 2025년 55억 5천만 달러에서 2034년까지 138억 2천만 달러로 전망됨²⁾
- 이는 변화하는 환경에 발맞추어, 실제로 다양한 라이선스 솔루션 기업들이 등장하고 있으며, 정교한 접근 통제 기술, 자산 추적 기능, 메타데이터 삽입 기술 등 콘텐츠 보호를 위한 기술 개발이 활발히 이루어지고 있음을 보여주는 지표로 평가됨

1) License Global, "Crane Authentication Introduces Asset Watermarking", License Global, 2025, <https://www.licenseglobal.com/corporate-brands/crane-authentication-introduces-asset-watermarking>
 2) Aarti Dhapte, "License Management Market Research Report: By Deployment Model", Market Research Future, 2025, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/license-management-market-32474>

스크린 캡처 기반 콘텐츠 복제에 대한 기술적 대응 현황

• 스크린샷, 디지털 환경의 보호 취약지대

- 인터넷과 멀티미디어 기술의 발전과 함께 스마트폰과 카메라 같은 디지털 이미지 장치는 사람들이 정보를 빠르게 획득하는 데 널리 사용되는 도구로 자리잡음
- 개인은 휴대폰을 이용해 화면의 정보를 손쉽게 캡처할 수 있으며, 이러한 스크린 캡처 혹은 녹화가 디지털 미디어 콘텐츠를 무단 복제하거나 민감한 정보를 탈취하는 주요 수단으로 활용될 수 있다는 우려가 확산되고 있음
- 실제로 보도에 따르면, 직원 근태와 생산성 분석을 지원하는 모니터링 솔루션을 제공해온 한 SaaS 기업으로부터, 직원들의 업무 활동을 모니터링한 2,100만 장이 넘는 화면 캡처 이미지가 외부에 노출된 사건이 발생했음³⁾
- 노출된 이미지에는 개인 이메일, 병원 예약, 기밀 프로젝트 화면 등 민감한 정보가 다수 포함되어 있었던 것으로 알려졌으며, 수백만 장의 이미지가 공공에 공개된 현재, 개인정보 및 기업 기밀이 위협에 처했다는 우려가 제기됨
- 이 사건은 스크린샷이라는 수단이 시각 정보를 통째로 캡처하기 때문에, 민감 데이터를 포함할 가능성이 매우 높다는 구조적 문제를 드러낸 사례로 평가됨

• 기존 디지털 워터마킹의 스크린샷 대응력 한계

- 이미지에 특정 식별 정보를 무형의 방식으로 삽입하는 디지털 워터마킹은 데이터의 출처를 추적하는 데 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대되어 왔음
- 디지털 워터마킹은 이미지 스테가노그래피(steganography)⁴⁾의 한 분야로, 저작권과 같은 특정 정보를 이미지, 오디오, 비디오와 같은 디지털 제품에 사람의 눈이나 귀에 보이지 않는 방식으로 삽입하는 데 중점을 둬
- 삽입된 워터마크는 압축, 자르기(cropping), 필터링 등 다양한 외부 공격에도 견딜 수 있도록 설계되며, 필요 시 이를 추출하여 디지털 콘텐츠의 진위 및 소유권을 입증하는 데 활용됨
- 기존의 디지털 워터마킹 방식은 이미지나 영상의 특정 위치(공간 도메인)나 신호 성분(주파수 도메인)에, 사람이 미리 정해놓은 고정된 패턴이나 특성을 가진 워터마크를 삽입하는 방식에 주로 의존해 왔음
- 그러나 최근에는 이러한 방식이 삽입 및 추출 과정에서 과업(task) 특화된 수작업(hand-made) 특징에 의존하고 있어 일반성이 부족하다는 한계가 지적되고 있으며, 스크린샷 촬영과 같은 환경에서는 충분한 효과를 발휘하지 못한다는 비판이 제기됨
- 이는 스크린샷 촬영이 단순한 파일 복사나 전송이 아닌, 디지털 화면이 광학 카메라에 의해 촬영된 후, 그 영상(혹은 이미지)가 다시 디지털 이미지로 저장되는 ‘이종 미디어 간 전송(transmedia transmission)’ 과정을 거치기 때문으로 분석됨
- 이러한 맥락에서 최근에는 기존 워터마킹이 일반성이 떨어지며, 스크린샷 저항형 워터마킹(Screen-Shooting Resistant Watermarking, SSRW)이 정보 유출 대응 수단으로 주목받고 있음

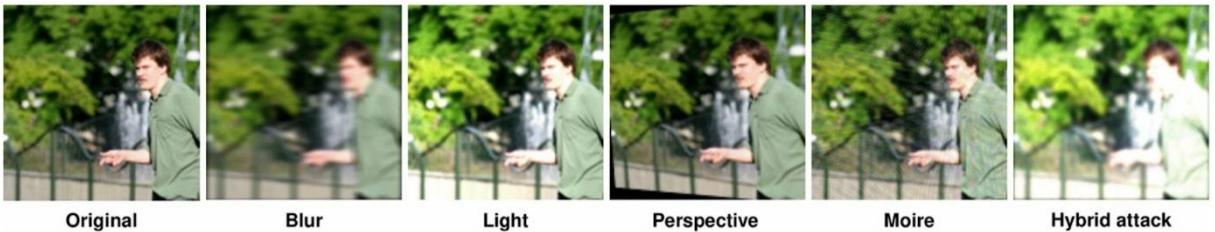
3) Paulina Okunyte, "Employee monitoring app leaks 21 million screenshots in real time", Cybernews, 2025, <https://cybernews.com/security/employee-monitoring-app-leaks-millions-screenshots>

4) 스테가노그래피(Steganography): 정보를 이미지, 오디오, 비디오 등의 디지털 파일에 눈에 띄지 않게 숨겨 전송하는 기술

• **딥러닝 기반 워터마킹: 스크린 촬영 환경에서도 견디는 기술 설계**

- 최근 딥러닝 기술의 발전에 따라, 많은 연구자들이 워터마크의 삽입 및 추출 과정에 딥 뉴럴 네트워크(Deep Neural Network, DNN) 아키텍처를 활용하고 있음
- DNN은 다양한 워터마크 요구조건과 외부 왜곡 환경을 학습하여 적응할 수 있는 구조를 지니고 있으며, 이는 기존 워터마킹 기술의 일반성이 부족하다는 한계를 보완할 수 있는 대안으로 기대되고 있음

[그림2] 스크린 촬영 이미지에 가해질 수 있는 외부 왜곡 환경



출처: Lianshan Liu, Peng Xu, Qianwen Xue, "Screen shooting resistant watermarking based on cross attention", scientific reports, 2025, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-00912-8>

- 실제로, Nature에 발표된 논문에서는 ‘크로스 어텐션 기반 딥러닝 네트워크’를 활용하여, 영상 콘텐츠에 삽입된 워터마크가 스크린 촬영 상황에서도 유지될 수 있도록 설계된 기법이 제안됨⁵⁾
- 크로스 어텐션 기반 딥러닝 네트워크는 서로 다른 두 입력 간의 관계를 학습하도록 설계된 구조로, 한 입력이 다른 입력의 정보를 참조하여 중요도를 판단하고 의미를 연결하는 방식으로 작동함
- 해당 모델은 먼저 이미지와 워터마크를 일정한 크기의 작은 패치 단위로 분할한 후, 각 패치의 원래 위치 정보를 보존하기 위해 위치 임베딩(positional embedding)을 적용함
- 이후, 입력 데이터 내 요소들이 서로 어떤 관계를 맺고 있는지를 다양한 관점에서 동시에 분석하는 멀티헤드 어텐션(multi-head attention) 메커니즘을 통해, 각 어텐션 헤드가 위치, 색상, 질감 등 다양한 시각적 특징에 주목하여 패치 간의 상호 연관성을 처리함
- 이를 통해 이미지 내 각 패치의 중요도와 의미적 연결성을 정밀하게 파악할 수 있으며, 이러한 정보들을 종합하여 이미지 전반의 맥락을 반영한 인코딩 결과를 생성함
- 이처럼 딥러닝 기반 접근은 “어디에, 어떻게 워터마크를 삽입해야 스크린 촬영과 같은 왜곡 환경에서도 손상 없이 유지될 수 있는가”라는 문제를, 고정된 수학적 규칙이 아닌 데이터 기반 학습을 통해 해결하는 데 기여함
- 이는 기존 방식이 효과적으로 대응하지 못하던 복잡한 변형 조건에서도 워터마크를 안정적으로 삽입하고 복원할 수 있게 한다는 점에서 주목받고 있음
- 해당 논문에서는 실험 결과를 통해, 제안된 기법이 다양한 촬영 조건에서도 95% 이상의 복원 정확도를 기록하였으며, 기존 방식에 비해 비가시성(Imperceptibility)과 강건성(Robustness) 측면에서도 우수한 성능을 보였다고 발표됨

5) Lianshan Liu, Peng Xu, Qianwen Xue, "Screen shooting resistant watermarking based on cross attention", scientific reports, 2025, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-00912-8>

시사점

• 기술 진보의 순환 속에서 본 디지털 권리 보호의 흐름

- 앞서 살펴본 사례들은 디지털 자산 보호 기술이 산업계와 학계를 중심으로 구조적 개선 흐름에 진입했음을 보여주었으며, 특히, 콘텐츠의 무단 복제와 경로 이탈이 상시적으로 발생할 수 있는 환경 속에서, 보호 기술은 더 이상 사전 차단 중심의 수단에 머무르지 않고, 유통 이후 단계까지 통제할 수 있는 연속성을 갖춘 방식으로 발전하고 있음을 알 수 있음
- 보호 기술들은 각각의 기능을 넘어 상호 보완적으로 결합됨으로써, 급변하는 디지털 유통 환경에 새로운 질서와 신뢰 기반을 구축하는 핵심 수단으로 자리매김하고 있음
- 과거, 내연기관 자동차 개발 직후에는 대규모 인명 피해와 사회적 혼란이 초래됐었으나, 이후 핵심 교통수단으로 자리잡은 데에는 단순히 엔진의 발전 때문이 아닌, 에어백·안전벨트 등 보호장치의 고도화, 도로교통법과 운전면허 제도의 정비, 운전자의 시민 의식 제고 등 제도적·문화적 요인들이 유기적으로 작용한 결과였음
- 이는 기술의 발전이 실질적인 사회적 진보로 이어지기 위해서는, 해당 기술로 인한 위험을 통제하고 보호할 수 있는 기술적 대응과 더불어 제도·윤리·문화 등 비기술적 요소들과의 유기적이고 균형 잡힌 통합이 필수적임을 시사함
- 현재 디지털 콘텐츠 유통 환경 역시 유사한 경로를 따라가고 있는 것으로 보임
- 생성형 AI와 플랫폼 기술의 확산은 창작과 공유의 진입장벽을 낮추는 동시에, 소유권 통제력 약화, 허위 정보, 민감 정보 유출 등 복합적인 과제도 함께 잇따르고 있음. 이에 대응하여 디지털 자산의 진위를 식별하고 유통 경로를 추적할 수 있는 보호 기술의 중요성이 더욱 증가하면서 관련 시장도 지속적으로 성장 중임
- 이러한 움직임은 단기적인 현상 대응을 넘어, 기술 진보의 다음 단계로 이행하기 위한 필수적인 진화 과정으로 평가됨

참고문헌

- License Global, “Crane Authentication Introduces Asset Watermarking”, License Global, 2025, <https://www.licenseglobal.com/corporate-brands/crane-authentication-introduces-asset-watermarking>
- Crane Authentication, “Crane Authentication: Protecting, enhancing and securing what matters most”, Crane Authentication 2025, <https://www.craneauthentication.com/news-events/crane-authentication-protecting-enhancing-and-securing-what-matters-most/>
- Lianshan Liu, Peng Xu, Qianwen Xue, “Screen shooting resistant watermarking based on cross attention”, scientific reports, 2025, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-00912-8>
- FORTRA, “Digital Rights Management: A Complete Guide to DRM”, FORTRA, 2025, <https://www.digitalguardian.com/resources/guides/guide-to-digital-rights-management>
- Aarti Dhapte, “License Management Market Research Report: By Deployment Model”, Market Research Future, 2025, <https://www.marketresearchfuture.com/reports/license-management-market-32474>
- Sarah Lee, “The Future of DRM in Digital Storytelling”, Number Analytics, 2025, <https://www.numberanalytics.com/blog/future-of-drm-in-digital-storytelling>
- Thudo Multimedia, “The Ultimate Guide to Digital Rights Management in 2024”, Medium, 2025, <https://medium.com/%40thudojsc2023/the-ultimate-guide-to-digital-rights-management-in-2024-03c9fea8c4be>
- Sophia Ding, “Digital Rights Management”, Springer Nature, 2023, https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-33386-6_28
- Yu Bai et al., “Fast Frequency Domain Screen-Shooting Watermarking Algorithm Based on ORB Feature Points”, MDPI, 2025, <https://www.mdpi.com/2227-7390/11/7/1730>
- Paulina Okunyte, “Employee monitoring app leaks 21 million screenshots in real time”, Cybernews, 2025, <https://cybernews.com/security/employee-monitoring-app-leaks-millions-screenshots>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

블록체인 워터마킹 시장 동향과 상용화된 콘텐츠 진위 검증 기술 분석

뉴스 브리프

디지털 콘텐츠 불법복제로 인한 연간 292억 달러 손실과 생성형 AI로 인한 딥페이크 급증에 대응하여, 기존 워터마킹 기술의 한계를 극복한 블록체인 기반 솔루션이 핵심 보호 기술로 부상하고 있다. 전통적인 가시적 워터마크가 AI를 통해 쉽게 제거되는 반면, 블록체인의 분산원장 기술은 콘텐츠 소유권을 변경 불가능하게 기록하며 암호화 해시를 통한 무결성 검증으로 미세한 변경도 즉시 탐지한다. 글로벌 디지털 워터마크 시장이 2030년까지 연평균 15.4% 성장하며 52억 달러 규모로 확대될 전망인 가운데, 표준 호환성과 올인원 솔루션이 시장 지배력을 결정하는 핵심 요소로 작용하며 크리에이터 경제 확산과 함께 대중화된 워터마킹 서비스가 새로운 성장 동력이 될 것으로 예측된다.

워터마킹 시장 동향과 디지털 저작권 침해 대응 현황

- 불법복제로 인한 경제적 손실과 AI 콘텐츠의 급증¹⁾
- 미국에서만 온라인 불법복제로 인해 연간 292억 달러의 손실이 발생하고 있으며, 2022년 아카마이(Akamai) 연구에 따르면 2021년 1월부터 9월까지 불법복제 웹사이트 방문 횟수가 820억 건에 달하는 것으로 나타남
- 음악, 소프트웨어, 출판 분야를 포함하면 총 1,320억 건의 불법복제 활동이 집계되어 디지털 콘텐츠 보호의 시급성을 보여줌
- AI 도구를 활용한 가짜 뉴스 제작이 증가하면서 주요 언론사들의 콘텐츠가 딥페이크 생성에 악용되고 있어, 콘텐츠 진위성 검증을 위한 블록체인 기반 워터마킹 기술의 도입이 시급한 상황임

1) "Blockchain-Based Digital Watermark Solution", WIPO, <https://www.wipo.int/en/web/ip-advantage/w/stories/blockchain-based-digital-watermark-solution>
 2) Michael Sumner, "Best Blockchain Watermarking Tools In 2025", ScoreDetect, 2025.07.09, <https://www.scoredetect.com/blog/posts/best-blockchain-watermarking-tools-in-2025>
 3) Romain Dillet, "Imatag inserts invisible watermarks to track images around the web", TechCrunch, 2020.03.24, <https://techcrunch.com/2020/03/24/imatag-inserts-invisible-watermarks-to-track-images-around-the-web>

- 이러한 상황에서 C2PA(Coalition for Content Provenance and Authenticity) 표준이 미디어 출처와 편집 이력 추적을 위한 기술 표준으로 부상하고 있음⁴⁾
- **기존 워터마킹 기술의 한계와 블록체인 기반 솔루션의 등장**
- 전통적인 가시적 워터마킹은 AI 기술을 통해 쉽게 제거될 수 있어 보호 효과가 제한적이며, 이미지 코너에 작은 로고를 삽입하는 방식은 단순 크롭 편집으로 우회 가능함. Getty Images와 Shutterstock의 거대한 로고 방식도 불법 사용을 막지 못하는 근본적 한계를 보유하고 있어 새로운 보호 기술의 필요성이 대두됨³⁾
- 블록체인의 분산원장 기술을 활용하여 콘텐츠 소유권과 타임스탬프를 변경 불가능하게 기록하며, 암호화 해시 함수를 통해 데이터의 미세한 변경도 즉시 감지하는 무결성 검증 시스템을 구축함²⁾으로 기존 워터마킹 기술의 한계를 극복할 것으로 예상됨
- 합의 메커니즘을 통해 모든 사용자가 블록체인 현재 상태에 동의하는 탈중앙화 구조를 실현하여 단일 실패 지점의 취약성을 제거하고 있음²⁾

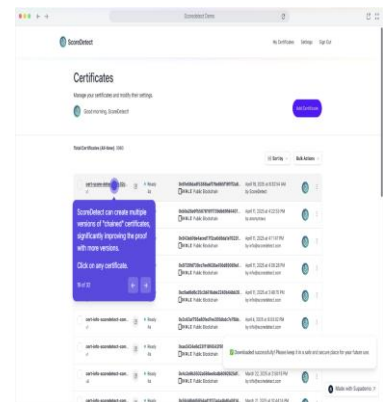
주요 워터마킹 기술 분석

• 주요 워터마킹 기술의 주요 특징과 차별화 요소

- (성능 기반 차별화 전략) ScoreDetect는 95% 탐지율과 96% 제거 성공률로 성능 우위를 내세우고 있으며²⁾, Custos Tech는 비트코인 현상금 시스템으로 최단 30초 내 탐지가 가능한 클라우드소싱 네트워크를 구축함¹⁾
- (표준화와 호환성 경쟁) Digimarc는 C2PA 2.1 표준 최초 구현으로 글로벌 호환성을 강조하는 반면⁵⁾, Imatag는 독자 픽셀 수정 기술로 스마트폰 제조사와 자동차 회사에 특화된 리크 추적 서비스를 제공함³⁾
- (통합 워크플로우 구축) ScoreDetect는 Zapier를 통한 6,000개 웹앱 연동과 WordPress 플러그인으로 올인원 접근을 취하고 있으며²⁾, WaterGuard Pro는 AI 기반 적응형 기술로 사진작가와 디지털 아티스트에게 특화된 솔루션을 제공함⁶⁾

① ScoreDetect - SKALE 블록체인 기반 솔루션²⁾

구분	내용
핵심 특징	SKALE 블록체인 기반 가스 수수료 무료 워터마킹 인증서 생성 시스템
장점	<ul style="list-style-type: none"> • Tech Trailblazers Awards 2024 블록체인 부문 1위 수상 • 95% 탐지율, 96% 제거 성공률 달성 • 6,000개 웹앱과 Zapier 연동 지원
단점	<ul style="list-style-type: none"> • 구현 복잡성으로 인한 높은 초기 투자 비용 • 블록체인 네트워크 안정성에 따른 성능 의존 • 엔터프라이즈급 기능 제한적
저작권 안전성	블록체인 기반 불변 소유권 기록, 자동화된 침해 대응 시스템
대상	중소기업, 개인 블로거, 학술기관



출처: Scoredetect homepage,
<https://www.scoredetect.com/>

4) Anneka Kumli, "Digimarc Brings Digital Watermarking to the C2PA 2.1 Standard", Business Wire, 2024.10.08, <https://www.businesswire.com/news/home/20241008536144/en/Digimarc-Brings-Digital-Watermarking-to-the-C2PA-2.1-Standard>
5) Digimarc Corporation, "Digimarc Brings Digital Watermarking to the C2PA 2.1 Standard", Business Wire 2024.10.08, <https://www.businesswire.com/news/home/20241008536144/en/Digimarc-Brings-Digital-Watermarking-to-the-C2PA-2.1-Standard>
6) Evan Brooks, "Top 5 Watermark Protection Tools in 2025", ONES, 2025.07.20, <https://ones.com/blog/comparison/watermark-protection-tools-comparison-guide/>

② Imatag - 픽셀 수정 기반 불가시 워터마킹⁷⁾⁸⁾

구분	내용
핵심 특징	픽셀 수정 기반 정밀 불가시 워터마킹 알고리즘
장점	<ul style="list-style-type: none"> 명암 기반으로 눈에 보이지 않는 워터마크 (이미지 품질 유지) 압축, 편집, 크기 조정 후에도 검출 가능 C2PA 규정 준수로 표준 호환성
단점	<ul style="list-style-type: none"> 복잡한 알고리즘으로 처리 속도 제한 이미지 전용으로 멀티미디어 지원 부족 높은 기술적 진입 장벽
저작권 안전성	포렌식 워터마킹으로 유출 추적 가능, 메타데이터 제거 후에도 검출
대상	사진 에이전시, 뉴스 미디어, 전문 포토그래퍼



출처: Christine Deschaseaux "Tired of Watermark Removal? Invisible Watermarks Offer the Ultimate Protection" IMATAG, <https://www.imatag.com/blog/tired-of-watermark-removal-invisible-watermarks-offer-the-ultimate-protection>

③ Digimarc - C2PA 2.1 표준 준수 워터마킹⁹⁾¹⁰⁾

구분	내용
핵심 특징	C2PA 2.1 표준 준수 업계 최초 디지털 워터마킹
장점	<ul style="list-style-type: none"> 30년 기술 축적과 1조 개 항목 배포 실적 업계 표준 선도로 높은 신뢰성 물리적/디지털 통합 솔루션
단점	<ul style="list-style-type: none"> 높은 구현 비용 대기업 중심 서비스로 접근성 제한 다중 블록체인 지원으로 인한 복잡성
저작권 안전성	C2PA 표준 기반 콘텐츠 자격 증명, AI 생성 콘텐츠 검증
대상	대기업, 정부기관, 금융기관, 글로벌 미디어



출처: Digimarc 공식 홈페이지, "Digital watermarks That Deliver More," <https://www.digimarc.com/product-digitization/data-carriers/digital-watermarks>

④ Custos Tech - 암호화폐 현상금 시스템¹¹⁾¹²⁾

구분	내용
핵심 특징	비트코인 현상금 시스템 기반 분산형 불법복제 방지
장점	<ul style="list-style-type: none"> 평균 7분, 최소 30초의 신속 탐지 가능 400만건 보호 실적 보유 혁신적 클라우드소싱 모델
단점	<ul style="list-style-type: none"> 비트코인 가격 변동성 영향 현상금 지급 비용 부담 제한적인 콘텐츠 유형 지원
저작권 안전성	블록체인 현상금으로 강력한 억제 효과, 분산형 감시 체계
대상 사용자	영화 산업, 교육 기관, 디지털 콘텐츠

Anti-piracy using the blockchain

Custos combines patented blockchain technology with forensic watermarking to keep media files secure and unshared both online and offline, and to detect content leaks when they happen.

- Robust Watermarking
- Global Tracking
- Unique to Each Recipient
- Leak Alerts
- Embedded Sources
- Instant Leak Source

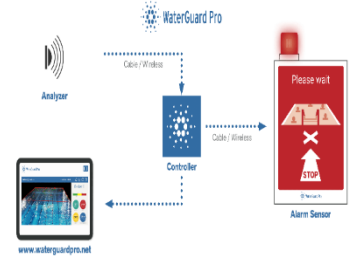


출처: Custos Media Technologies 공식 홈페이지, <https://www.custostech.com/technology/>

7) Romain Dillet, "Imatag inserts invisible watermarks to track images around the web", TechCrunch, 2020.03.24, <https://techcrunch.com/2020/03/24/imatag-inserts-invisible-watermarks-to-track-images-around-the-web/>
 8) Imatag 공식 홈페이지, "Integrate the latest generation of Digital Watermark", <https://www.imatag.com/api>
 9) Digimarc Corporation, "Digimarc Brings Digital Watermarking to the C2PA 2.1 Standard", Business Wire 2024.10.08, <https://www.businesswire.com/news/home/20241008536144/en/Digimarc-Brings-Digital-Watermarking-to-the-C2PA-2.1-Standard>
 10) Digimarc 공식 홈페이지, "Digital watermarks That Deliver More," <https://www.digimarc.com/product-digitization/data-carriers/digital-watermarks>

⑤ WaterGuard Pro - AI 기반 적응형 워터마킹¹³⁾

구분	내용
핵심 특징	AI 기반 적응형 워터마킹 기술
장점	<ul style="list-style-type: none"> 머신러닝으로 콘텐츠별 최적화 다양한 이미지 조작 저항성 API 통합으로 기존 시스템 연동
단점	<ul style="list-style-type: none"> AI 학습 데이터 의존성 이더리움 가스비 부담 상대적으로 높은 계산 비용
저작권 안전성	블록체인 등록으로 불법 소유권 기록, 법적 분쟁 시 증거 활용
대상	디지털 아티스트, 포토 그래퍼, 크리에이티브 에이전시 등



출처: WaterGuard Pro 홈페이지 "How does WaterGuard Pro work?", <https://www.waterguardpro.net/en-function.html>

블록체인 워터마킹 기술 연구 현황 및 시사점

• 블록체인 워터마킹 기술의 연구 활용 현황

- (연합학습 모델 저작권 보호) WFB 프레임워크는 연합학습 환경에서 모델의 저작권을 보호함. 매개변수 기반 워터마크와 백도어 기반 워터마크를 결합하여 95% 이상의 정확도로 소유권을 검증함. AI 모델의 지식재산권 보호라는 새로운 영역에서 확장 가능성을 제시함¹⁴⁾
- (비디오 콘텐츠 진위 검증) IPFS와 블록체인을 결합한 비디오 워터마킹 시스템이 개발됨. 퍼셉추얼 해시 함수로 키프레임만 블록체인에 저장하여 비용을 절감함. 험 결과 99% 이상의 침해 탐지 정확도를 달성하여 디지털 콘텐츠 보호 기술로서의 가능성을 입증함¹⁵⁾
- (이미지 거래 플랫폼 보안) FWHT 알고리즘 기반 시스템이 54dB 이상의 화질을 유지함. 이더리움 스마트 계약으로 제3자 플랫폼 의존성을 제거함¹⁶⁾

- 블록체인 워터마킹 기술의 연구 활용 현황

- 글로벌 디지털 워터마크 기술 시장이 2024년 15억 달러에서 2030년 52억 달러로 연평균 15.4% 성장할 전망이다 가운데, 아시아태평양 지역이 가장 빠른 성장세를 보이며 새로운 기회를 창출하고 있음¹⁷⁾
- C2PA 2.1 표준을 최초 구현한 Digimarc의 사례에서 보듯이, 향후 글로벌 표준 호환성이 시장 진입의 핵심 요소로 작용할 것으로 예상됨
- 표준화 경쟁이 치열해지면서 기술 우위보다는 표준 선점과 생태계 구축이 시장 지배력을 결정하는 주요 요인으로 부상할 것으로 전망되며, 특히 AI 생성 콘텐츠 급증에 따른 진위성 검증 표준이 새로운 성장 동력으로 부상할 것으로 예측됨

11) WIPO, "Blockchain-Based Digital Watermark Solution" 2024.02.13, <https://www.wipo.int/en/web/ip-advantage/w/stories/blockchain-based-digital-watermark-solution>
 12) Custos Media Technologies 공식 홈페이지, <https://www.custostech.com/technology/>
 13) Evan Brooks, "Top 5 Watermark Protection Tools in 2025", ONES, 2025.07.20, <https://ones.com/blog/comparison/watermark-protection-tools-comparison-guide/>
 14) Sujie Shao, "WFB: watermarking-based copyright protection framework for federated learning model via blockchain", Nature, <https://www.nature.com/articles/s41598-024-70025-1>
 15) Saad Mohamed Darwish, "Blockchain for video watermarking: An enhanced copyright protection approach for video forensics based on perceptual hash function", PLOS One, 2024.10.22. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371%2Fjournal.pone.0308451>
 16) Tong Liu, "A novel blockchain-watermarking mechanism utilizing interplanetary file system and fast walsh hadamard transform" ScienceDirect, 2024.09.20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004224020467>
 17) "Digital Watermark Technology Marke", Verified Market Reports, 2025.06 <https://www.verifiedmarketreports.com/product/digital-watermark-technology-market/>

- 향후 콘텐츠 제작부터 유통, 보호까지 전 주기를 아우르는 올인원 솔루션에 대한 수요가 급증할 것으로 예측되며, 특히 크리에이터 경제 확산과 함께 개인 사용자까지 포괄하는 대중화된 워터마킹 서비스가 주요 시장 기회로 대두됨

참고문헌

- Michael Sumner, "Best Blockchain Watermarking Tools In 2025", ScoreDetect, 2025.07.09, <https://www.scoredetect.com/blog/posts/best-blockchain-watermarking-tools-in-2025>
- Romain Dillet, "Imatag inserts invisible watermarks to track images around the web", TechCrunch, 2020.03.24, <https://techcrunch.com/2020/03/24/imatag-inserts-invisible-watermarks-to-track-images-around-the-web>
- "Blockchain-Based Digital Watermark Solution", WIPO, <https://www.wipo.int/en/web/ip-advantage/w/stories/blockchain-based-digital-watermark-solution>
- Anneka Kumli, "Digimarc Brings Digital Watermarking to the C2PA 2.1 Standard", Business Wire, 2024.10.08, <https://www.businesswire.com/news/home/20241008536144/en/Digimarc-Brings-Digital-Watermarking-to-the-C2PA-2.1-Standard>
- Evan Brooks, "Top 5 Watermark Protection Tools in 2025", ONES, 2025.07.20, <https://ones.com/blog/comparison/watermark-protection-tools-comparison-guide/>
- Imatag 공식 홈페이지, "Integrate the latest generation of Digital Watermark", <https://www.imatag.com/api>
- Digimarc 공식 홈페이지, "Digital watermarks That Deliver More", <https://www.digimarc.com/product-digitization/data-carriers/digital-watermarks>
- Custos Media Technologies 공식 홈페이지, <https://www.custotech.com/technology/>
- Tong Liu, "A novel blockchain-watermarking mechanism utilizing interplanetary file system and fast walsh hadamard transform" ScienceDirect, 2024.09.20. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004224020467>
- Saad Mohamed Darwish, "Blockchain for video watermarking: An enhanced copyright protection approach for video forensics based on perceptual hash function", PLOS One, 2024.10.22. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0308451>
- Sujie Shao, "WFB: watermarking-based copyright protection framework for federated learning model via blockchain", Nature, <https://www.nature.com/articles/s41598-024-70025-1>
- "Digital Watermark Technology Marke", Verified Market Reports, 2025.06 <https://www.verifiedmarketreports.com/product/digital-watermark-technology-market/>



저작권 이슈 브리프

SUMMARY

산업/기업

기술

주간 기술 동향

숨겨진 정보
탐지하는
'스테그아날리시스'
기술과

워터마크 탐지
정밀도 개발
동향

· 숨겨진 정보까지 탐지하는 딥러닝 기반의 스테그아날리시스 기술

최근 디지털 콘텐츠 소비가 보편화되면서 원본의 소유권을 증명하고 불법 복제를 방지하기 위한 워터마킹 기술이 주요 저작권 보호 수단으로 주목받고 있다. 이에 따라 숨겨진 정보를 탐지하는 스테그아날리시스(Steganalysis)기술의 중요성 또한 높아지고 있다. 과거 통계적 분석에 의존했던 스테그아날리시스는 정교하게 진화하는 정보 은닉 기술을 탐지하는 데 한계를 보였으나, 최근 딥러닝 기술이 이 분야에 도입되면서 탐지 패러다임의 변화를 가져오고 있다. 이러한 기술 발전은 미디어, 법률 등 다양한 산업에서 콘텐츠의 무결성을 검증하고 지적 재산권을 보호하는 데 기여하고 있다.

딥러닝을 기반으로 한 스테그아날리시스의 핵심은 합성곱 신경망(Convolutional Neural Networks, CNN)과 같은 모델을 활용하여 데이터 속에 숨겨진 미세한 변형 패턴을 자동으로 학습하고 식별하는 능력에 있으며, 이는 수동적 특성 공학(feature engineering) 방식이 가진 비효율성을 효과적으로 보완한다. 딥러닝 모델은 대규모 데이터셋을 통해 스스로 특징을 추출하고 분류 경계를 설정함으로써, 인간의 눈으로는 감지하기 어려운 이미지의 미세 변조까지 포착할 수 있는 높은 정밀도를 확보했다. 그 결과, 일부 조건에서 95%를 상회하는 탐지 정확도를 기록하며 새로운 기술적 대안으로 부상하였고, 적대적 생성 신경망(Generative Adversarial Network, GAN)을 활용한 워터마크 기술 발전에도 영향을 미치고 있다.¹⁾

하지만 현재 딥러닝 모델은 신경망의 구조적 취약점을 이용하는 적대적 공격에 민감하거나 학습 데이터에 과적합(overfitting)되어 새로운 유형의 은닉 기술에 효과적으로 대응하지 못하는 문제를 내포하고 있다. 이에 따라 학계와 산업계에서는 적대적 훈련을 통해 모델의 방어력을 높이거나, 전이 학습을 적용하여 모델의 적응력을 향상시키는 등 기술적 한계를 극복하기 위한 연구가 진행되고 있다. 또한, 여러 모델의 예측 결과를 종합하는 앙상블 학습 기법 역시 탐지 시스템의 안정성을 높이는 방안으로 검토되고 있다.

본 보고서는 이처럼 진화하는 딥러닝 기반 스테그아날리시스 기술의 두 가지 사례를 분석하여 그 기술적 특징과 발전 방향을 조망하고자 한다. 첫 번째 사례는 CNN과 오토 인코더를 결합하여 높은 탐지 정확도와 상용화 가능성을 보인 접근법이며, 두 번째 사례는 이미지의 부분적 관계 학습에 초점을 맞춘 삼 네트워크(Siamese Network) 기반의 'SiaStegNet'으로, 이미지 크기 변화에 대한 강건성을 확보한 새로운 구조의 모델이다. 이 두 사례는 스테그아날리시스 기술의 현황과 향후 과제를 각각 탐지 정밀도와 구조적 유연성이라는 측면에서 제시한다.

1) Michael Sumner, "Deep Learning in Steganalysis for Watermark Detection", ScoreDetect, 2025.07.13., <https://www.scoredetect.com/blog/posts/deep-learning-in-steganalysis-for-watermark-detection>

기존의 딥러닝 기반 콘텐츠 탐지의 기술적 한계

- ① 고정된 입력 크기로 인한 범용성 및 확장성 한계
 - 대부분의 CNN 기반 스테그아날리시스 모델은 고정된 크기의 이미지만을 입력으로 처리하도록 설계되어, 다양한 해상도와 종횡비를 가진 실제 환경의 콘텐츠에 직접 적용하기 어려운 구조적 한계를 가짐.
 - 이러한 제약은 모델의 범용성을 심각하게 저해하며, 이미지 크기를 강제로 조정하는 과정에서 원본에 담긴 미세한 스테가노그래피 신호가 왜곡되거나 손실될 위험을 내포하고 있음.
 - 따라서 임의의 크기를 가진 이미지에 대한 전이성과 확장성을 확보하는 것이 현재 딥러닝 기반 스테그아날리시스 기술의 중요한 과제로 남아있음.
- ② 적대적 공격(Adversarial Attack)에 대한 구조적 취약성 및 신뢰도 문제
 - 현재 딥러닝 모델은 신경망의 고유한 취약점을 파고드는 적대적 공격에 매우 민감하게 반응하여, 인간이 인지하기 어려운 미세한 변조만으로도 탐지 성능이 급격히 저하될 수 있음.
 - 많은 기존 워터마킹 솔루션은 이러한 진화하는 공격 기법에 대한 방어 중심의 설계가 부족하여 시스템의 신뢰도를 떨어뜨리는 원인이 되고 있음.
 - 서비스형 머신러닝(Machine Learning as a Service, MLaaS) 환경의 등장은 데이터 유출과 같은 새로운 공격 경로를 제공하여, 통합적이고 일관된 보안 정책 적용의 필요성을 가중시키고 있음.
- ③ 학습 데이터 의존성 및 일반화 성능의 한계
 - 딥러닝 모델의 탐지 성능은 학습에 사용된 데이터셋의 품질과 양에 크게 의존하므로, 제한적이거나 편향된 데이터로 학습할 경우 특정 패턴에 과적합(overfitting)되어 새로운 유형의 은닉 기술에 대한 일반화 성능이 저하될 수 있음.
 - 실제 산업 환경에서는 끊임없이 정보 은닉과 데이터 변형이 발생하기 때문에, 이에 효과적으로 대응하기 위해서는 지속적으로 다양하고 방대한 양의 고품질 데이터셋을 확보하고 모델을 갱신해야 하는 부담이 존재함.

[사례탐구] LLM 심사 시스템의 취약점 분석을 위한 다양한 공격 연구 사례

- [사례1] CNN 및 오토인코더를 활용한 상용 워터마크 탐지 기술
 - ① 기술 원리 및 구조
 - ScoreDetect는 CNN을 탐지 엔진으로 채택하여, 이미지의 복잡한 공간적 특징과 워터마크 삽입으로 인해 발생하는 미세한 픽셀 패턴의 변화를 인간의 개입 없이 자동 학습하고 정교하게 식별하는 원리를 기반으로 함.
 - 오토인코더(Autoencoder) 모델을 활용하여 입력 데이터를 저차원으로 압축 후 다시 원본 형태로 복원하는 과정에서 발생하는 정보 손실과 복원 오류를 정량적으로 분석해 정보 은닉 여부를 탐지함.
 - GANs을 통해 실제와 구별하기 어려운 합성 데이터를 대규모로 생성하고 이를 훈련에 활용함으로써, 다양한 공격에 대한 탐지 모델의 견고성과 일반화 성능을 한층 더 강화하는 전략을 구사함.
 - 특정 도메인이나 새로운 유형의 워터마크에 대한 모델의 적응력을 극대화하기 위해 전이 학습(Transfer Learning) 기법을 도입하여, 방대한 데이터로 사전 학습된 강력한 모델을 새로운 환경에 맞게 효율적으로 미세 조정하여 적용함.

② 기술적 특징과 작동 방식

- Zapier와 같은 자동화 플랫폼 및 WordPress 플러그인과의 유연한 연동을 지원하여, 콘텐츠에 대한 워터마크 자동 삽입, 소셜 미디어상의 무단 사용 모니터링, 저작권 침해 게시물에 대한 게시 중단 요청에 이르는 전 과정을 자동화하여 관리 효율을 높임.
- 단순한 인공지능 탐지를 넘어 보이지 않는 워터마킹, 블록체인을 통한 소유권 기록 등 여러 기술을 결합하는 통합적인 접근법을 제시하여, 콘텐츠의 생성부터 유통, 보호, 법적 대응에 이르는 전 생애주기에 걸쳐 훨씬 강력하고 체계적인 보안 환경을 제공함.
- 다양한 파일 형식을 포괄적으로 지원하고 기존 비즈니스 도구와 쉽게 통합될 수 있도록 설계되어, 금융, 정부 기관 등 보안이 중요한 다양한 분야에서 일상적인 업무 흐름을 방해하지 않으면서도 강력한 콘텐츠 보안 정책을 적용할 수 있도록 지원함.

[표1] 딥러닝과 기존 방식 비교표

	기존 방식	딥러닝 방식
특성 공학 (분석 기준 설정)	수동 방식, 전문가가 직접 분석 기준을 하나하나 설정해야 함	AI가 데이터를 보고 스스로 분석 기준을 학습함
정확도	콘텐츠 유형에 따라 가변적	어떤 대상이든 언제나 높은 성능을 유지함 (평균 탐지율 90% 이상)
공격 적응성	새로운 공격이 나타나면 매번 새로 개발해야 함	새로운 공격 데이터를 쉽게 재훈련
개발 소요 시간	사람이 직접 개발하기 때문에 오래 걸림	전이 학습(Transfer Learning)을 통해 더 빠른 배포 가능
보안성	역공학(Reverse Engineering)에 취약	불투명한(블랙박스) 모델로 보안 계층을 추가

출처: Michael Sumner, "Deep Learning in Steganalysis for Watermark Detection", ScoreDetect, 2025.07.13., <https://www.scoredetect.com/blog/posts/deep-learning-in-steganalysis-for-watermark-detection>

③ 성능 분석 및 효과

- 딥러닝 기반의 자동화된 특징 추출 능력과 앙상블 학습(ensemble learning)을 통해, 특정 조건에서 AUC(Area Under the Curve)값을 최대 96.2%까지 달성하며, 이는 기존 통계 기반 분석 기법 대비 상대적으로 우수한 성능을 보이는 객관적인 지표로 작용함.
- CNN 모델은 44.48dB 수준의 높은 신호 대 잡음비(Peak Signal-to-noise ratio, PSNR)와 구조적 유사성 지수 측정(Structural Similarity Index Measure, SSIM)이 0.9997을 기록하며 원본의 품질을 거의 손상시키지 않는 정교한 워터마크 탐지 능력을 입증했고, 오토인코더는 0.9996의 정규화 상관관계 점수를 통해 높은 원본 보존 능력을 보임.
- 자동화된 탐지 및 제거 알림 기능은 콘텐츠 소유자가 불법 복제물을 추적하고 대응하는 데 필요한 시간과 노력을 절약해주며, 보이지 않는 워터마크와 결합하여 높은 수준의 지속적인 콘텐츠 보안 모니터링 효과를 제공함.
- 이 기술은 0.1에서 1.0bpp에 이르는 다양한 은닉률 조건 하에서도 90%를 상회하는 높은 탐지 정확도를 안정적으로 유지하며, 실용적인 환경에서의 신뢰성을 입증하였음.
- VGG16과 같은 사전 학습된 모델에 전이 학습을 적용했을 때, 88.40%라는 높은 분류 정확도를 달성하여 적은 데이터와 자원으로도 특정 탐지 작업에 대한 고성능 모델을 효율적으로 구축할 수 있음을 보여줌.

④ 산업적 의의 및 한계점

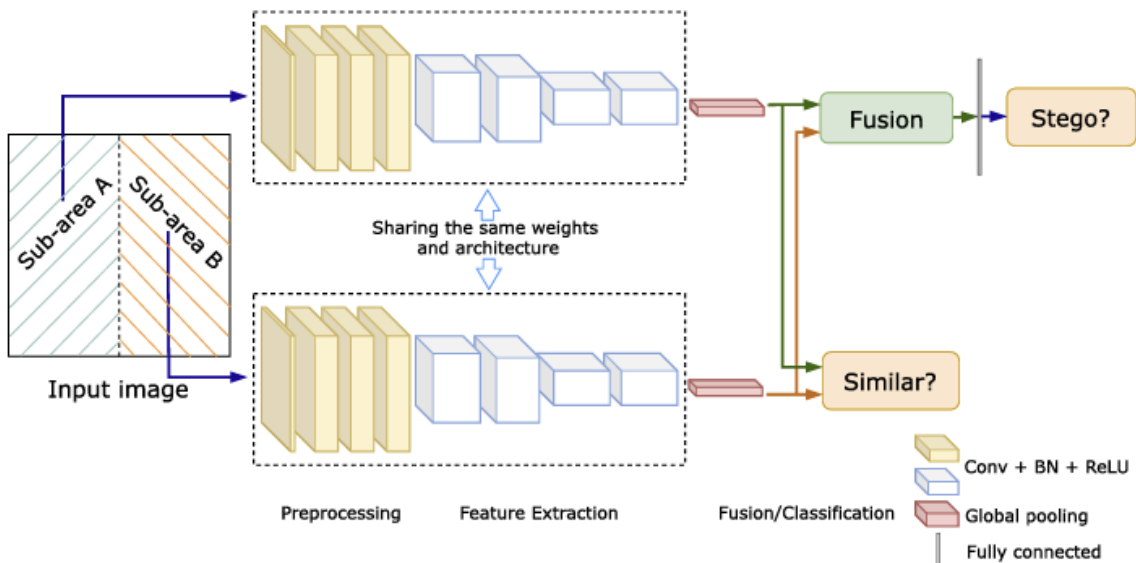
- 미디어 산업의 저작권 보호, 법률 문서의 진위 확인, 금융 및 정부 기관의 기록 무결성 검증 등 지적 재산권 보호와 콘텐츠 인증이 필수적인 다양한 전문 분야에서 신뢰할 수 있는 실용적인 보안 솔루션으로 폭넓게 활용되며 산업 표준을 제시하고 있음.
- 현재 딥러닝 모델은 신경망의 구조적 취약점을 이용하는 적대적 공격에 여전히 민감하게 반응할 수 있으며, 고성능 모델의 훈련과 운영에 상당한 컴퓨팅 자원이 필요하여 실시간 대규모 처리 시 기술적, 비용적 병목 현상을 유발할 수 있는 명백한 한계를 가짐.
- 모델의 성능이 학습 데이터에 크게 의존하기 때문에, 알려지지 않은 새로운 유형의 워터마킹 기술이나 공격 패턴에 대해서는 탐지 성능이 저하될 수 있으며, 이는 지속적인 모델 업데이트와 데이터셋 확보의 필요성을 시사함.

• [사례2] SiaStegNet: 삼 네트워크 기반의 이미지 스테가분석 기술

① 기술 원리 및 기본 구조

- 기존 CNN이 이미지 전체를 고정된 크기로 입력받는 한계를 극복하기 위해, 두 개의 동일한 CNN 서브 네트워크가 한 쌍으로 작동하는 삼 네트워크(Siamese Network) 아키텍처를 채택하여 스테가분석 문제를 해결함.
- 정보 은닉을 위해 삽입된 스테가노그래피 노이즈는 이미지 전반에 걸쳐 통계적 특성을 공유한다는 가정하에, 이미지 내에서 임의로 추출한 두 개의 겹치지 않는 하위 영역(sub-regions) 간의 관계를 학습하여 원본과 스테고 이미지를 구별함.
- 두 개의 서브 네트워크는 각각의 하위 영역 패치로부터 특징 벡터를 추출하고, 이 두 벡터를 결합한 뒤 최종 이진 분류기를 통해 두 패치가 원본 이미지에서 왔는지 아니면 정보가 은닉된 스테고 이미지에서 왔는지를 판별하는 독특한 구조로 작동함.

[그림1] 삼아키텍처를 기반으로 하는 네트워크 구조



② 기술적 특징과 작동 방식

- 모델이 고정된 크기의 하위 영역 패치를 처리하기 때문에, 원본 이미지의 해상도나 종횡비에 구애받지 않고 임의의 크기를 가진 이미지에 직접 적용할 수 있는 범용성과 확장성을 확보한 것이 주요한 기술적 특징임.
- 기존의 대표적인 스테가분석 모델인 SRNet이 26개의 레이어와 470만 개의 파라미터를 사용하는 것에 비해, SiaStegNet은 15개 레이어와 70만 개의 훨씬 가벼운 파라미터 구조를 가져 훈련 및 추론 과정에서 높은 컴퓨팅 효율성을 달성함.
- 특정 스테가노그래피 알고리즘에만 과적합되지 않고 다양한 은닉 기법에 대한 일반화 성능을 높였으며, 이는 BOSSbase 데이터셋으로 훈련된 모델이 별도의 재훈련 없이 ALASKA #2 데이터셋에서도 준수한 성능을 보이는 것으로 입증됨.
- 모델의 전이성을 활용하여 학습에 사용되지 않은 새로운 유형의 스테가노그래피 기법(LSBR 등)에 대해서도 효과적으로 대응할 수 있으며, 이는 끊임없이 진화하는 정보 은닉 기술에 대한 방어력을 높이는 요소로 작용함.

③ 성능 분석 및 효과

- 주요 적응적 스테가노그래피 기법인 웨이블릿 획득 가중치(Wavelet Obtained Weights, WOW), S-UNIWARD, HILL에 대한 실험에서, 더 가벼운 모델임에도 불구하고 기존의 최첨단 모델인 SRNet과 대등한 수준의 탐지 정확도와 AUC 성능을 기록함.
- 0.4bpp 페이로드에서 WOW 알고리즘에 대해 92.09%의 정확도(Accuracy)를, S-UNIWARD에 대해서는 91.89%의 정확도를 달성했으며, 이는 SRNet의 성능에 매우 근접한 수치로 높은 경쟁력을 보여줌.
- 페이로드가 0.1bpp로 매우 낮은 경우에도, WOW 알고리즘에 대해 SRNet(76.97%)과 유사한 76.16%의 정확도를 보이며, 적은 양의 정보가 숨겨진 어려운 조건에서도 안정적인 탐지 성능을 유지하는 능력을 보였음.
- 삼 네트워크 구조를 통해 두 개의 감독 신호(supervisory signals)를 활용하여 이미지 하위 영역 간의 관계를 효과적으로 포착하고, 이를 통해 스테가노그래피 특징의 구별 능력을 향상시키는 데 기여하였음을 실험적으로 검증함.

[표1] 3개 스테가노그래피 및 4개 페이로드에 대한 정확도 및 AUC 비교표

Detector	Layers	Params	Steganography Method	0.1		0.2		0.3		0.4	
				Accuracy(%)	AUC(%)	Accuracy(%)	AUC(%)	Accuracy(%)	AUC(%)	Accuracy(%)	AUC(%)
SRNet [28]	26	4.7M	WOW	76.97	86.96	85.93	94.44	89.89	97.29	92.51	98.72
			S-UNIWARD	72.27	82.41	83.08	92.91	88.75	97.01	92.22	98.67
			HILL	69.02	76.08	77.30	86.56	82.99	92.46	85.57	95.59
SiaStegNet	15	0.7M	WOW	76.16	85.93	85.57	94.20	89.91	96.91	92.09	98.17
			S-UNIWARD	72.99	82.42	83.29	92.19	88.43	96.39	91.89	98.23
			HILL	69.17	76.87	77.26	86.95	82.38	91.93	85.97	94.00

출처: Weike You 외 2인, "A Siamese CNN for Image Steganalysis", IEEE Xplore, 2020.07.31., <https://ieeexplore.ieee.org/document/9153041/authors#authors>

④ 산업적 의의 및 한계점

- 웹 크롤링이나 소셜 미디어 분석 등 실제 산업 현장에서 수집되는 다양한 크기와 해상도의 이미지들을 전처리 없이 바로 분석할 수 있는 실용적인 방법론을 제시하며, 스테가분석 기술의 적용 범위를 넓히는 산업적 의의를 가짐.
- 모델의 핵심 가정이 '노이즈의 균일한 분포'에 있기 때문에, 특정 영역에만 정보를 집중적으로 숨기는 표적화된 스테가노그래피 공격에 대해서는 탐지 성능이 저하될 수 있는 약점이 있음.
- 또한, 현재 모델은 개념 증명 단계에 가까워 상용 환경에 즉시 적용하기보다는, 향후 더 현대적인 네트워크 아키텍처의 백본(backbone)으로 활용하여 탐지 능력을 더욱 향상시키는 방향의 추가 연구가 필요한 상태임.

결론 및 시사점

• 상호 보완적 기술 발전과 통합의 필요성

- 본 보고서에서 분석한 두 사례는 딥러닝 기반 스테가분석 기술이 '탐지 성능의 고도화'와 '구조적 유연성 확보'라는 두 가지 상호보완적 방향으로 발전하고 있음을 명확히 보여줌.
- [사례1]이 상용 솔루션에 초점을 맞춰 높은 탐지율과 산업적 연동성을 추구한다면, [사례2]의 SiaStegNet은 기존 모델의 구조적 한계를 해결하는 새로운 아키텍처를 제시함.
- 향후 기술 발전은 SiaStegNet과 같은 유연한 구조에 [사례1]의 고성능 학습 전략과 자동화 도구를 결합하여, 정확성과 범용성을 모두 갖춘 통합 모델을 개발하는 방향으로 나아갈 필요가 있음.

• 강건성 및 효율성: 차세대 모델의 핵심 과제

- 두 사례에서 공통적으로 드러난 '데이터 의존성'과 '새로운 공격에 대한 취약성'은 차세대 모델이 해결해야 할 최우선 과제임.
- 이는 GAN을 활용한 데이터 증강, 적대적 훈련을 통한 방어력 강화, 그리고 다양한 도메인에 대한 일반화 성능 확보 연구의 중요성을 시사함.
- 동시에 SiaStegNet이 보여준 경량화 모델의 가능성은, 향후 기술이 모바일 기기나 실시간 대규모 분석 시스템 등 컴퓨팅 자원이 제한된 환경에서도 높은 효율로 작동해야 한다는 새로운 목표를 제시하고 있음.

• 포괄적 콘텐츠 보호 생태계로의 확장

- [사례1]에서 나타난 자동화 도구 및 블록체인과의 연동은 스테가분석 기술이 더 이상 숨겨진 정보를 '탐지'하는 단일 도구에 머무르지 않음을 보여줌.
- 미래의 스테가분석 기술은 콘텐츠의 생성부터 유통, 저작권 침해 감지, 법적 대응 지원에 이르는 전 생애주기를 관리하는 '포괄적 콘텐츠 보호 생태계'의 핵심 요소로 자리매김할 것임.
- 이는 기술이 산업 현장에서 더욱 능동적이고 예방적인 역할을 수행하게 될 것을 의미하며, 그 가치와 적용 범위가 크게 확장될 것으로 전망됨.

참고문헌

- Michael Sumner, “Deep Learning in Steganalysis for Watermark Detection”, ScoreDetect, 2025.07.13., <https://www.scoredetect.com/blog/posts/deep-learning-in-steganalysis-for-watermark-detection>
- Weike You 외 2인, “A Siamese CNN for Image Steganalysis”, IEEE Xplore, 2020.07.31., <https://www.nature.com/articles/s41598-025-05492-1>
- Fang Ren 외 4인, “Reversible data hiding and authentication scheme for encrypted image based on prediction error compression”, Nature, 2025.04.04., <https://www.nature.com/articles/s41598-025-95433-9>
- Qiyun Liu 외 2인, “JPEG Steganalysis Based on Steganographic Feature Enhancement and Graph Attention Learning”, arxiv, 2023.02.05., <https://arxiv.org/abs/2302.02276>
- Zhongjie Ba 외 다수, “Robust Watermarks Leak: Channel-Aware Feature Extraction Enables Adversarial Watermark Manipulation”, arXiv, 2025.02.10, <https://arxiv.org/abs/2502.06418>
- Guobiao Li 외 다수, “Adversarial Shallow Watermarking”, arXiv, 2025.04.28, <https://arxiv.org/abs/2504.19529>
- Mustapha Hemis 외 다수, “Hierarchical Graph Neural Network for Compressed Speech Steganalysis”, arXiv, 2025.07.29, <https://arxiv.org/abs/2507.21591>
- Jianxin Xiong 외 다수, “A new digital watermarking model using honey encryption and reversible cellular automata”, Scientific Reports, 2025.06.??, <https://www.nature.com/articles/s41598-025-05492-1>