

시각지능 기술의 특허 및 연구 동향 분석과 향후 개발 트렌드 전망

안선영, 신수용*

금오공과대학교, *금오공과대학교

7655sun@kumoh.ac.kr, *wdragon@kumoh.ac.kr

Analysis of Patent and Research Trends in Visual Intelligence Technology and Future Development Prospects

An Seon Yeong, Shin Soo Young*

Kumoh National Institute of Technology

요약

본 논문은 시각지능 기술의 연구 및 특허 용향을 분석하고, 향후 개발 전망을 고찰하였다. 시각지능은 단순한 객체 인식 단계를 넘어 정밀한 해석·예측·판단이 가능한 지능형 시스템으로 진화하고 있으며, 그 핵심 기술로는 자가 지도 학습, 비전 트랜스포머, 3차원 비전, 초분광 영상 분석, 엣지 기반 실시간 처리가 부상하고 있다. 글로벌 시장은 2032년까지 약 444억 달러 규모로 성장할 것으로 예상되며, 의료, 제조, 보안, 자율주행 등 다양한 산업 분야에서 응용이 빠르게 확대될 전망이다. 그러나 데이터 편향, 높은 연산 자원 소모, 도메인 일반화 한계, 윤리적 문제와 같은 과제가 여전히 존재한다. 이를 해결하기 위해서는 데이터 효율적 학습, 모델 경량화, 신뢰 가능한 AI구축이 필요하다. 종합적으로, 시각지능 기술은 AI융합 시대의 핵심 동력으로 학문적·산업적 가치가 높으며, 본 연구는 향후 연구와 산업 응용 전략 수립에 중요한 시사점을 제공한다.

I. 서론

21세기 들어 인공지능(AI)의 발전은 인간의 인지기능을 기계가 모방할 수 있도록 하였으며, 그중에서도 시각지능은 사람의 정보 학습 및 습득의 80%를 차지하므로, 인간의 시각적 인지 및 해석 기능을 모사하는 핵심 분야로 자리잡고 있으며, 2012년을 기점으로 본격적으로 기술이 발전하고 있다.

시각지능 기술의 발전은 AI기술 뿐만 아니라, IoT·빅데이터·클라우드 컴퓨팅 등 다양한 ICT기술과의 융합에 의해 가속화되고 있다. 특히, 자율주행, 차세대 로보틱스, 스마트 제조 시스템 등 실시간 반응과 정밀한 판단이 요구되는 분야에서 시각지능 기술은 핵심 인프라로 기능할 것으로 기대된다.

그러나 시각지능 기술은 여전히 대규모 레이블 데이터 의존성, 높은 연산 자원 소모, 도메인 일반화의 한계라는 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 학계와 산업계에서는 자가 지도 학습(Self-Supervised Learning, SSL), 비전 트랜스포머(Vision Transformer, ViT), 3D 비전 및 깊이 추정(3D Vision & Depth Estimation), 초분광 영상 분석(Hyperspectral Imaging), 엣지 컴퓨팅 기반 실시간 시각지능 등 다양한 분야의 접근이 시도되고 있다.

본 논문에서는 시각지능 기술의 연구동향을 기반으로, 향후 기술 발전 트렌드를 분석하고 그 의미를 고찰하는 것을 목적으로 한다. 이를 통하여 시각지능 분야의 학문적·산업적 발전 방향을 조망하고, 차세대 응용 영역에서 요구되는 핵심 기술적 요인을 규명하고자 한다.

II. 본론

2.1 시각지능 기술의 특허 및 연구 동향

시각지능 기술은 초기의 이미지 분류 및 객체 검출 중심에서 벗어나, 세그멘테이션, 다중 객체 추적, 행동 인식 등 복잡한 시각적 상황을 정밀하게

분석하는 방향으로 발전해왔다. 2020~2021년을 정점으로 특허 출원 건수는 감소했으나, 이는 기술 발전의 정체가 아닌 산업화와 응용 중심의 질적 전환을 의미한다. 특히, 의료 영상, 자율주행, 보안 감시 등 산업적 가치가

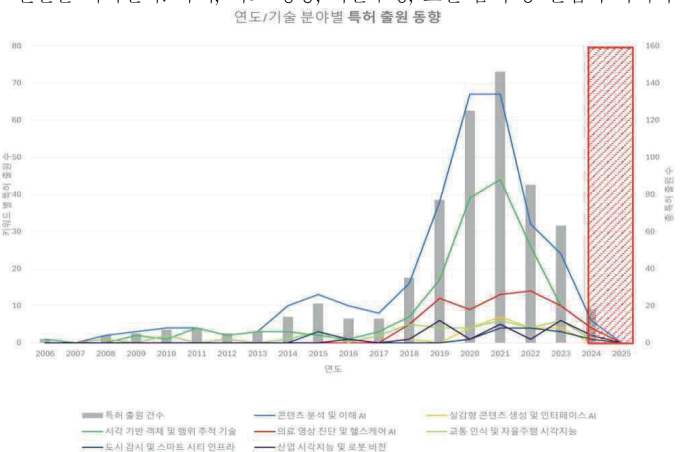


그림 1 연도/기술 분야별 특허 출원 동향

높은 영역에서의 연구개발은 여전히 활발히 진행되고 있으며, 실제 응용과 밀접한 특허 출원이 지속적으로 증가하고 있다.

2.2 핵심 기술 개발 트렌드

2025년을 중심으로 시각지능 분야에서 주목받고 있는 다섯 가지 핵심 기술 트렌드는 다음과 같다

1. 자가 지도 학습(Self-Supervised Learning, SSL)

대규모 레이블 데이터에 대한 의존도를 줄이고, 비지도 데이터에서 패턴을 학습하여 범용성과 적응력을 강화한다. 특히 의료 영상, 제조 결함 검출, 군사·보안 분야 등 데이터 확보가 제한적인 영역에서 중요한 역할을 한다.

2. 비전 트랜스포머(Vision Transformer, ViT)

전역적 문맥 정보를 활용하여 CNN의 한계를 극복하는 새로운 구조로, 객체 인식, 분할, 추적 등에서 뛰어난 성능을 입증하고 있다. 최근에는 경량화된 변형 모델이 개발되며, 모바일 및 엣지 환경에서도 적용 가능성이 커지고 있다.

3. 3D 비전 및 깊이 추정(3D Vision & Depth Estimation)

자율주행, 로봇공학, 증강·가상현실(AR/VR) 분야의 필수 요소로, 실제 공간의 구조를 정밀하게 복원하고 이해할 수 있도록 한다. 특히 LiDAR, 스테레오 비전, 신경망 기반 깊이 추정 기술의 결합은 정밀도 향상에 기여하고 있다.

4. 초분광 영상 분석(Hyperspectral Imaging)

RGB 영상이 제공하지 못하는 고차원적 정보를 분석할 수 있어, 정밀 농업, 환경 모니터링, 의료 진단 등 특수 분야에서 각광받고 있다. 특히 위성 영상과 결합은 국방·재난 대응 등 전략적 가치가 크다

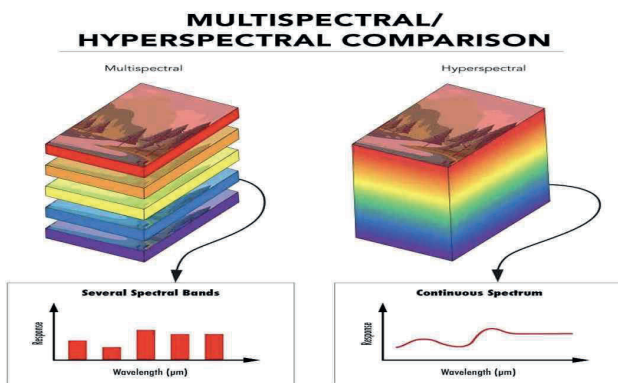


그림 2 다중 스펙트럼 및 하이퍼 스펙트럼 이미징 기술 비교(출처 : ultralytics)

5. 엣지 컴퓨팅 기반 실시간 시각지능

데이터를 클라우드로 전송하지 않고 현장에서 처리하여 지연 최소화, 보안성 강화, 실시간 반응을 가능하게 한다. 이는 자율주행 자동차, 스마트 시티, 스마트 팩토리과 같은 실시간성이 중요한 응용 분야에서 핵심적 역할을 할 것이다.

2.3 시장 전망 및 산업적 응용 확대

글로벌 시장은 2032년까지 약 444억 달러 규모, 연평균 성장률 18.8%로 성장할 것으로 예상된다. 이는 AI, IoT, 클라우드 및 빅데이터와의 융합에 기반한 실시간 자동화 수요 증가와 맞물려 있다.

예시로, 의료 영상 분석에서는 환자의 조기 진단과 맞춤형 치료 지원이 가능하며, 스마트 제조에서는 결함 검출 및 예지 정비가 확대되고 있다. 또한, 국방·보안 분야에서는 실시간 위협 탐지와 감시 시스템이 필수화되고 있으며, 자율주행 및 모빌리티 산업에서도 시각지능은 핵심적인 인프라로 기능할 전망이다.

III. 결론

본 논문에서는 시각지능 기술의 특허 및 연구 동향을 바탕으로 향후 발전 방향을 분석하였다. 시각지능은 단순한 인식 단계를 넘어 자가 지도 학

습(Self-Supervised Learning, SSL), 비전 트랜스포머(Vision Transformer, ViT), 3D 비전 및 깊이 추정(3D Vision & Depth Estimation), 초분광 영상 분석(Hyperspectral Imaging), 엣지 컴퓨팅 기반 실시간 처리와 같은 핵심 기술을 중심으로 정밀한 해석과 대응이 가능한 지능형 시스템으로 진화하고 있다.

또한 글로벌 시장은 2032년까지 약 444억 달러 규모로 성장할 것으로 전망되며, 의료, 제조, 보안, 자율주행 등 다양한 산업에서 응용이 확대될 것이다. 다만 데이터 편향, 높은 연산 자원 소모, 윤리적 쟁점과 같은 과제가 남아 있어, 향후 연구는 데이터 효율적 학습, 경량화 모델, 다중 모빌리티 융합, 신뢰 가능한 AI 구축에 집중될 필요가 있다. 종합적으로, 시각지능은 4차 산업혁명 시대의 핵심 동력으로 자리잡을 것이다.

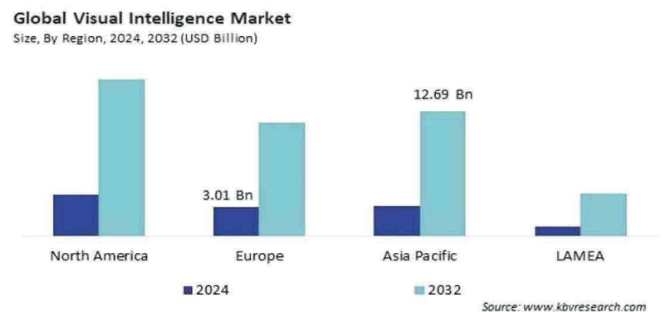


그림 3 글로벌 시각지능 시장 규모(출처 : KBV Research)

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2025-RS-2023-00259061) supervised by the IITP(Institute for Information & Communications Technology Planning & Evaluation, 20%) This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ICAN(ICT Challenge and Advanced Network of HRD) program(IITP-2025-RS-2022-00156394) supervised by the IITP(Institute of Information & Communications Technology Planning & Evaluation, 40%) This research was supported by the MSIT(Ministry of Science and ICT), Korea, under the ITRC(Information Technology Research Center) support program(IITP-2025-RS-2024-00437190) supervised by the IITP(Institute for Information & Communications Technology Planning & Evaluation, 40%)

참 고 문 헌

- [1] 홍아름 and 최가은, "인공지능 분야 산업·기술 동향 및 이슈," ETRI 전자통신동향분석, vol. 40, no. 1, pp. 74-82, 2025.
- [2] 임현국, "자율주행 차량 영상 기반 객체 인식 인공지능 기술 현황," 한국정보통신학회논문지, vol. 25, no. 8, pp. 1117-1123, 2021.
- [3] 박명석, 유성주, and 김재운, "Vision Transformer를 활용한 운전자 이상행동 분류 딥러닝 시스템," 지능정보연구, vol. 30, no. 1, pp. 59-74, 2024. (10.13088/jiis.2024.30.1.059)
- [4] 박홍진, "'인공지능', '기계학습', '딥 러닝' 분야의 국내 논문 동향 분석," 한국정보통신기술학회 논문지, vol. 13, no. 4, pp. 283-292, 2020.