

제 25-06호

2025. 07. 31



중소기업 이슈ⁿ 포커스

설명 가능한 AI(XAI)의 부상, 중소기업 정책 방향

책임작성

김기만 부연구위원

(02-707-9803 / kkim@kosi.re.kr)

KOSI 중소벤처기업연구원
Korea SMEs & Startups Institute

※ KOSI 중소기업 이슈ⁿ 포커스는 중소벤처기업연구원 홈페이지
(www.kosi.re.kr)에서도 보실 수 있습니다.

목 차

1. 인공지능 활용과 투명성·신뢰성 관심 증가
2. XAI 동향
3. XAI 활용 사례와 적용 예시
4. XAI 전망 및 정책 방향

요 약

- ◆ 본고는 XAI 동향을 살펴보고, 중소기업 부문 활용 사례와 중소기업 예측 분석에 대한 예시를 소개함. 이후 중소기업 부문의 XAI 활용을 위해 고려가 필요한 정책 방향을 제안
 - 인공지능 활용(AI)에 따른 긍정적 기대와 함께 AI 의사결정에 대한 불투명성 등으로 인한 윤리적 이슈도 제시되고 있어 관심을 가질 필요
 - 향후 중소기업 분야에서 AI 활용이 확대됨에 따라 이에 따른 의사결정 투명성, 설명 가능성에 대한 관심, 요구가 증가할 것으로 예상
- ◆ XAI에 대한 기술적 발전이 지속적으로 이루어지고 있으며, 시장 규모에 대한 높은 성장세가 예측되고 있음
 - XAI는 AI 시스템의 투명성을 높이기 위해 패러다임을 전환하려는 노력이며, 지속적인 발전이 이루어지는 상황
 - 이는 크게 '모델 자체의 해석 가능성'과 '결과에 대한 사후적 설명'을 향상시키는 방향으로 나타나고 있음
 - 글로벌 XAI 시장의 규모는 2034년까지 47,000 백만 USD(약 65조원)에 이를 것으로 예측되며, 이는 2024년 대비 연평균 48.4% 성장률에 달함

◆ XAI는 중소기업 비즈니스, 공공 등 분야에서 활용되고 있으며, 긍정적 효과를 보이고 있음

- 제조 기업의 효율적인 제품 생산 지원(스위스), 금융 기관의 신용 위험 평가(미국), 도·소매 기업의 재고관리(영국), 해외 시장으로 제품 유통(일본) 등을 통해 고객 만족도를 높이고, 신규투자 유치 실현
- 정책 혁신을 위한 XAI 기반 과학적 근거 제공(EU), 기술평가 온라인거래 플랫폼 운영(한국) 등 공공 부문에도 적용되고 있음
- 본고는 중소기업에 대한 예측 분석과 XAI 적용을 예시로 소개
 - 고성장 기업 예측 시 총자산증가율, 자기자본이익률의 역할이, 한계 기업의 경우 영업이익률, 총자산 회전율이 중요한 것으로 도출

◆ 향후 AI 활용 확대에 따라 XAI에 대한 관심이 더욱 커질 것으로 예상되며, 아래와 같이 중소기업 정책 방향을 제시함

- (1) AI 시스템의 투명성을 높이는 관점에서 나아가 중소기업의 새로운 비즈니스 기회를 창출하는 유망 분야로 인식 필요
 - (2) (XAI 이행 기반 강화) 중소기업 활동 관련 AI 활용과 설명가능성 확보에 관한 사항을 중소기업 AI 전략·계획 등의 주요 내용으로 반영
 - (3) (XAI 전문기업 육성) 제조, 금융 부문에서 더욱 확대하여 다양한 분야의 XAI 서비스 개발·제공 전문기업을 육성하는 것이 바람직
- 기술력과 역량을 보유한 기업이 동 분야를 선도하고 긍정적 영향을 끼칠 수 있도록 '선도 기업 발굴 및 선별 지원' 방식이 바람직
- (4) (XAI 활용 중소기업 위기관리 모형 고도화) 중소기업 비즈니스 생태계 변화에 대한 사전 예측 및 진단 시스템 확보 노력 필요
 - 대내·외 환경 변화 등을 고려한 기업의 위기 상황 진단 등을 추진하기 위해 중소기업 예측 및 진단 모형 구축
 - (5) (신규 정책의 잠재적 영향 진단 툴 확보) 중소기업 정책 설계에 대한 잠재 영향을 가늠할 수 있는 정책 진단 도구 확보 추진

01 | 인공지능 활용과 투명성 신뢰성 관심 증가

◆ 인공지능(이하 AI)은 혁명으로 일컬어지며, 산업과 비즈니스 경쟁력을 높일 강력한 기술 혁신으로 인식되고 있음

- 세계경제포럼(World Economic Forum)은 AI의 진화를 통해 산업, 비즈니스의 혁신이 더욱 가속화될 것으로 전망¹⁾
 - AI 기술에 대한 적용으로 비즈니스 생산성, 유연성, 지속가능성, 인적자원 강화 등에 관한 잠재력이 더욱 높아질 것으로 평가
- 국가 생산성 향상 문제에 대한 해법을 제공할 것으로 기대를 받고 있음²⁾

◆ AI 활용으로 인한 긍정적 기대와 함께 AI의 의사결정에 대한 복잡성, 불투명성 등으로 인한 윤리적 이슈도 제기되고 있어 관심을 가질 필요

- 유럽위원회(EC)는 AI 시스템의 작동 특성을 고려할 때 결정적이지 않거나 난해한 증거, 불공정한 결과, 추적 가능성 등으로 인해 정당화되지 않은 행동, 불확실성, 편의, 차별 등이 발생할 수 있다고 지적³⁾
- 포브스(Forbes)에 따르면 데이터 편의, 개인정보 보호, 책임성, 투명성 등이 AI 시스템으로 인해 발생할 수 있는 주요 윤리적 이슈
- 또한 하버드 비즈니스 리뷰는 비즈니스 분야에서 AI를 활용하는 경우 특정 정보와 의견에 국한되는 점, 사이버보안 등에 대한 윤리적 고려가 필요하다고 제시⁴⁾
- 'AI Index Report 2025⁵⁾'에 따르면 AI 사고 및 논쟁 건수가 증가 추세에 있으며, 2024년 기준 2023년 대비 약 56% 증가
 - 이는 미디어 등을 통해 공개된 정보를 바탕으로 산출한 것이기에 실제 발생한 건수는 더 많을 것으로 보고 있으며, 향후 AI 활용이 확대됨에 따라 더 많은 사례들이 보고될 것으로 예상하고 있음

1) World Economic Forum(2023).

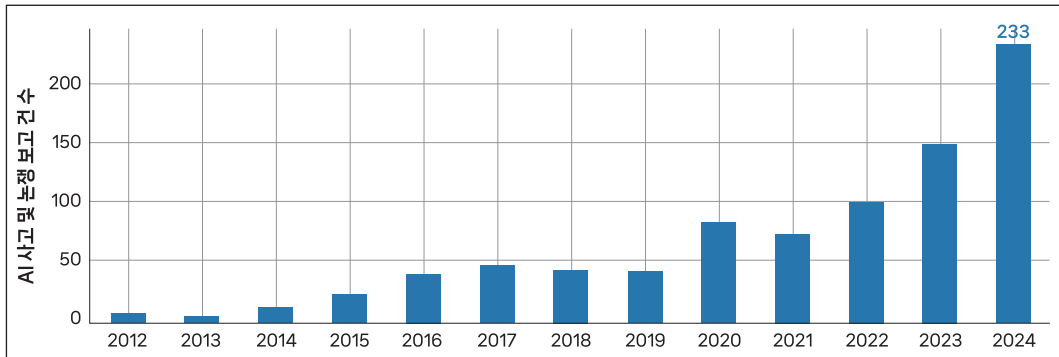
2) OECD/BCG/INSEAD(2025).

3) <https://www.coe.int/en/web/human-rights-and-biomedicine/common-ethical-challenges-in-ai> (검색일 : 2025.7.8)

4) <https://online.hbs.edu/blog/post/ethical-considerations-of-ai> (검색일 : 2025.7.8)

5) Stanford University(2025.)

그림 1 AI 사고 및 논쟁 발생 (2012-2024)



* 자료 : Stanford University(2025). p.167

◆ 국내·외적으로 AI 활용에 따른 안전성, 책임성을 확보하기 위해 법령, 지침 등이 마련되고 있으며, 주요 원칙 중 하나로 설명 가능성을 강조

• OECD는 AI의 책임 있는 개발 및 활용을 위한 OECD AI Principles⁶⁾ 제시

- 이를 통해 5가지 '가치 기반 원칙' 제안 : 포용적 성장 및 지속가능발전, 인간 권리와 민주적 가치, 투명성과 설명 가능성, 강건성/보안/안전성, 책임성
- 투명성과 설명 가능성 원칙 관련 AI 시스템에 관한 투명성과 책임 있는 공개의 중요성을 강조

• EU는 인공지능법(AI ACT)을 승인(2024년), 2026년부터 시행될 예정⁷⁾

- AI 활용으로 인한 개인정보 침해, 차별, 의사결정의 불투명성 등 문제를 인식하고, AI 이용의 안전성, 설명 가능성, 투명성을 확보하기 위해 법제화
- 고위험 AI 시스템의 결정 근거에 대해 설명 가능성 확보(제13조), 특정 AI 시스템에 대한 제공자/배포자의 투명성 의무(제50조) 등 제시

• 미국의 경우 AI Bill of Rights(2022)를 통해 시민의 권리를 보장⁸⁾

- 이는 AI 시스템 활용 증대에 따른 차별, 불투명한 결정, 데이터 남용 등으로 부터 시민의 권리를 침해받지 않도록 보장하기 위한 정책 지침
- 안전하고 효과적인 시스템, 알고리즘 결과로 인한 차별로부터 보호, 데이터 프라이버시, 설명 가능성, 사람 중심의 대응 보장 등 5가지 원칙을 제시

6) <https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html> (검색일 : 2025.7.10)

7) <https://artificialintelligenceact.eu> (검색일 : 2025.7.10)

8) <https://bidenwhitehouse.archives.gov/ostp/ai-bill-of-rights> (검색일 : 2025.7.11)

- 일본의 경우 AI 전략(2022)을 통해 설명 가능성 확보를 사회적 수용성과 인간 중심 AI 구현의 전제로 규정⁹⁾

- AI 의사결정 과정의 투명성과 설명 가능성을 확보하는 것을 국민의 기본권 보장과 책임소재 명확화를 위한 필수 요소로 판단

- 특히 공공행정, 의료·복지, 금융·고용 등 분야에서 설명 가능성의 역할을 강조

- 한국은 인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(2025)이 마련되었으며, AI 확산, 기업 육성 관련 정책 노력들이 이루어지고 있음

- 신정부는 공약집을 통해 'AI 3대 강국 진입'을 전략으로 제시, AI 확산, 인프라 구축, 안전한 데이터 활용을 위한 법·제도 마련을 핵심 과제로 제시

- 중소벤처기업부는 최근 중소기업의 AI 활용률 제고, 스타트업 육성을 위해 '인공지능 창업기업 육성을 통한 인공지능 활용·확산 방안' 등 발표(2025)¹⁰⁾

◆ 향후 중소기업 분야에서 AI 활용이 확대됨에 따라 이에 따른 의사결정 투명성, 설명 가능성에 대한 관심, 요구 또한 증가할 것으로 예상됨

- 국내 차원에서도 비즈니스 혁신, 공공 분야 등에 있어 설명 가능한 AI(eXplainable AI, 이하 XAI)에 대한 관심이 높아지고 있는 상황¹¹⁾

- 중소기업 관점에서 AI 시스템의 의사결정을 투명하고 이해가능토록 하는 'XAI'에 대한 논의와 이의 적용에 대해 관심을 두는 것이 필요

◆ 이에 보고는 XAI 동향을 살펴보고, 중소기업 부문 활용 사례, 중소기업 예측 분석을 예시로 소개함. 이후 중소기업 부문의 XAI 활용을 위해 고려가 필요한 정책 방향을 제안

9) Government of Japan(2022).

10) <https://www.mss.go.kr/site/smba/ex/bbs/View.do?cbldx=86&bcldx=1056820&parentSeq=1056820> (검색일 : 2025.7.11)

11) https://m.boannews.com/html/detail.html?tab_type=1&idx=137444, <https://www.sedaily.com/NewsView/2GU1M38SGH> (검색일 : 2025.7.11)

02 | XAI 동향

가. XAI 기원과 발전

◆ AI 기술 성능이 발전하는 동시에 내부 작동 방식의 복잡성이 증가함에 따라 AI 의사결정 과정을 이해하고 추적하기 어려운 문제가 대두됨

- 초기(1950~1990년)의 AI는 구조가 상대적으로 단순하여 결정의 근거를 비교적 명확히 설명하는 것이 가능했음
- 2010년대 이후 AI 기술 특히 딥러닝(Deep Learning) 등이 발전하며 심층신경망(Deep Neural Networks) 등 복잡한 모델이 주류로 부상
 - 이러한 모델은 수백만 개의 파라미터로 구성되어 있어 내부 작동 원리를 사용자가 직관적으로 이해하는 것이 불가능해짐
- 이로 인해 AI 모델의 성능은 크게 향상되었지만 "왜 이런 예측을 했는가?"라는 질문에 답하지 못하는 '블랙박스(black box)' 문제가 심화됨
 - '블랙박스' 문제는 특히 AI의 예측에 대한 설명이 필수적인 의료, 금융 등 분야에서 기술을 신뢰하고 수용하는 데 큰 한계로 작용

◆ '블랙박스' 문제는 AI 시스템의 신뢰성, 공정성 및 책임성에 대한 문제로 연결¹²⁾

- AI 시스템이란 AI 기술을 활용하여 학습, 추론, 문제 해결 등을 수행하는 인간의 지능을 모방할 수 있도록 설계된 컴퓨터 시스템
- (신뢰성) AI가 제시한 결과를 믿고 사용할 수 있는지에 관한 문제 발생
 - AI가 잘못된 데이터나 편향된 논리로 결론을 내렸을 때, 그 과정을 이해할 수 없는 경우 이러한 오류를 탐지하고 수정하기 어려움
- (공정성) AI 모델은 학습 데이터에 포함된 편견, 오류를 그대로 활용하여 공정하지 않은 결과를 야기할 수 있음
- (책임성) AI를 통한 결정에 대해 문제가 발생할 시 책임의 대상을 명확하게 판단하기 어려움

12) Cath(2018), Mehrabi et al.(2021).

◆ XAI는 AI 시스템의 투명성을 높이기 위해 패러다임을 전환하려는 노력이며, 지속적인 발전이 이루어지는 상황¹³⁾

- XAI는 AI 시스템을 통한 의사결정 과정에 대해 사용자가 이해할 수 있도록 하는 기술이자 방법이며, AI 시스템의 신뢰성을 보완하는 역할

- 이는 크게 '모델 자체의 해석 가능성'¹⁴⁾과 '결과에 대한 사후적 설명'¹⁵⁾을 향상시키는 방향으로 나타나고 있음

- '모델 자체의 해석가능성'은 모델 설계 단계부터 해석 가능성을 고려한 개발을 목표로 하며, 모델의 구조 자체를 단순하게 하여 별도의 설명 도구 없이 모델 자체가 설명의 역할을 하도록 하는 접근법

* 대표적 방법론으로 선형 모델, 신경-기호 AI(Neural-Symbolic AI) 등이 있음

- '사후적 설명'은 예측 결과에 대해 원본 모델의 작동 방식을 근사(approximation)하는 별도의 2차적인 '설명 모델'을 활용해 예측의 근거를 제시

* 대표적으로 LIME(Local Interpretable Model-agnostic Explanations), SHAP(Shapley Additive exPlanations) 등이 있음

◆ XAI는 산업 분야로서 글로벌 시장 규모가 2034년까지 47,000 백만 USD(약 65조원)에 이를 것으로 예측되고 있음¹⁶⁾

- 이러한 전망치는 2024년 시장 규모(910 백만 USD) 대비 연평균 48.4% 성장률에 달함

- 글로벌 XAI 시장은 미국이 주도할 것으로 예상되고 있으며, 전체 시장 규모의 약 42%를 차지할 것으로 전망됨

- XAI 시장의 성장은 AI의 윤리적 측면에 대한 인식이 높아짐에 따라 엄격한 규제, 기준이 마련되면서 더욱 촉진될 것으로 예상되고 있음

- 특히 데이터 프라이버시 등은 기업들이 관련 규정을 준수하고 소비자의 데이터를 보호하기 위해 XAI를 도입하도록 촉진하는 요소로 작용할 것임

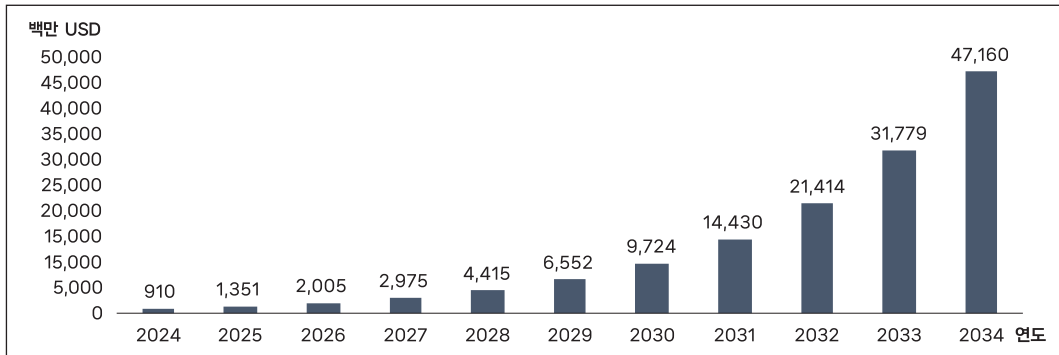
13) Ali et al.(2023), Hammann & Wouters (2025.)

14) Intrinsically Interpretable Models

15) Post-hoc Explanations

16) <https://market.us/report/responsible-ai-market> (검색일 : 2025.7.15)

그림 2 XAI 시장 규모 예측



* 자료 : <https://market.us/report/responsible-ai-market/>

나. 최근 쟁점

◆ XAI 활용이 사용자의 비판적인 사고를 저해하는 심리적인 문제가 야기될 수 있다는 시각 존재¹⁷⁾

- 사용자가 XAI를 맹신하여 비판적 사고가 이루어지지 않고 사용자와 AI 간 협업의 질을 떨어뜨리는 결과가 발생할 가능성
 - 사용자가 자동화된 시스템이 제공하는 정보를 비판적 검토 없이 과도하게 신뢰하고 수용하려는 경향이 강화될 수 있음

◆ 모델이 조작되거나 책임 회피를 위한 수단으로 오용될 가능성

- ‘페어워싱(Fairwashing)’¹⁷⁾을 통해 사회적으로 용납 가능한 변수만 중요하게 도출하는 등 설명을 조작하는 수단으로 적용될 수 있음

¹⁷⁾ Ehsan et al.(2024.)

03 | XAI 활용 사례와 적용 예시

가. 중소기업 부문 XAI 활용 사례

◆ XAI는 제조, 금융을 포함한 다양한 중소기업 관련 분야(비즈니스, 공공 부문)에서 활용되고 있으며, 새로운 부가가치를 창출하고 있음¹⁸⁾

- AI 시스템을 통한 분석 결과에 대해 근거를 제공하는 방식으로 적용됨으로써 만족도, 신뢰도를 더욱 높이고 있음

◆ (제조) 스위스 스타트업인 EthonAI는 XAI를 활용하여 제조 기업의 효율적인 제품 생산을 지원¹⁹⁾

- 2021년에 설립되었으며, 제조 공정이 보다 효율적으로 운영될 수 있도록 하는 방법을 예측하는 '인과적 AI 모델'을 활용
 - 원자재 자료, 운영 기록, 검사 활동, 제품과 공정 측정 등 여러 데이터를 바탕으로 제조 공정을 분석·예측하는 시스템을 마련
 - 이는 제조 공정에서 결함을 발견하고 공정을 조정할 수 있도록 실시간 자료를 제공함으로써 불량률을 줄일 수 있도록 함
 - AI가 제안하는 공정 개선 사항에 대해 작업 엔지니어가 이유를 이해할 수 있도록 설명 가능한 기능을 통합
 - 독일의 Siemens, 스위스의 Lindt & Spruengli 및 제약회사인 Roche 등을 주요 고객사로 하여 비즈니스 수행
 - 벤처캐피탈(VC)인 'Index Venture'로부터 16 백만 USD(시리즈 A)를 지원 받음(2024년)

18) 국내의 경우 제조, 금융 분야에서 주요하게 적용되고 있으며, 본고는 해외의 사례를 중심으로 제시

19) <https://www.reuters.com/technology/index-ventures-backs-ai-manufacturing-startup-ethonai-16-mln-funding-round-2024-05-30/> (검색일 : 2025.7.2)

◆ (금융) 미국의 Zest AI는 금융 기관이 신용 평가 및 대출 심사 시 신용 위험을 평가하는 머신러닝과 XAI 기반 플랫폼을 개발²⁰⁾

- 자체 개발한 머신러닝 플랫폼을 활용하여 XAI를 통해 대출 결정의 투명성을 확보할 수 있도록 지원
 - 이를 통해 대출 승인, 자동 신용 결정, 위험 관리, 운영 효율성 제고를 가능토록 하며, Kentucky Credit Union League, Nebraska Credit Union League 등 미국의 거대 신용협동조합과 파트너십 체결 (2022년)²¹⁾
 - 미국 소재 금융협동조합인 'VyStar Credit Union'은 Zest 플랫폼을 활용하여 동일 위험 수준을 유지 하면서 승인율은 20% 높아진 것으로 평가²²⁾

◆ (도소매) 런던에 본사를 둔 스타트업인 Autone은 의류 분야 도소매 기업을 대상으로 하는 재고 관리 솔루션을 마련²³⁾

- 2021년에 설립된 기업으로 의류업 분야에서 발생하는 가장 큰 문제인 재고관리를 효과적으로 할 수 있도록 지원하는 AI 기반 플랫폼 개발·보급
 - 이는 AI를 활용하여 재고 할당 및 보충을 자동화하고 XAI를 통해 수요 예측의 근거를 제공함으로써 최적의 재고관리를 가능토록 함
 - Stüssy 및 Zadig & Voltaire 등 50개 이상의 글로벌 브랜드가 동 솔루션을 도입하였으며, 재고율 감소 및 운영 효율성 향상 등이 이루어진 것으로 평가
 - General Catalyst, Speedinvest, YCombinator 등으로 부터 17 백만 USD (시리즈 A)를 지원 받음 (2024년)

◆ (무역) 일본의 스타트업인 Monoya는 일본 장인의 수공예품을 미국 등 해외의 홈굿즈 시장에 유통하는 플랫폼을 운영²⁴⁾

- 2024년에 설립된 이후 'Monoya Connect'라는 AI 기반 소싱 플랫폼을 출시(2025년)
 - AI를 활용한 공급자와 구매자 간의 최적 연결을 위해 언어 및 문화적 장벽을 극복할 수 있도록 지원, XAI를 통해 추천 결과에 대한 설명 제공
 - 이는 중소기업이 AI 기술을 활용하여 국제적 무역 장벽을 극복한 비즈니스 모델로 인정받고 있음

20) <https://medium.com/%40inspirexnewsletter/use-cases-of-explainable-ai-xai-across-various-sectors-ffa7d7fa1778> (검색일 : 2025.7.2.)

21) <https://aimagazine.com/ai-applications/how-zest-ai-enables-fair-and-transparent-lending-with-ai> (검색일 : 2025.7.4.)

22) <https://www.fintechfutures.com/credit-unions-building-societies/zest-ai-raises-investment-from-vystar-credit-union-first-national-bank-of-omaha> (검색일 : 2025.7.4.)

23) <https://siliconcanals.com/uks-autone-bags-15-6m/> (검색일 : 2025.6.30.)

24) https://www.axios.com/2025/05/27/tariffs-japan-monoya-ai?utm_source=chatgpt.com (검색일 : 2025.6.30.)

◆ (공공) EU 위원회는 정부 운영과 공공 부문의 정책 혁신을 위해 AI 통합 방안을 강구하고 XAI에 기반하여 과학적 근거를 제공²⁵⁾

- 유럽 위원회와 공동연구센터는 유럽 차원의 거버넌스 설계, 정책 결정 시 AI에 대한 활용을 증진하기 위한 목적으로 이를 추진(2018년)
 - AI Watch 프로그램 등을 통해 정책 설계, 진단에 AI를 통합하는 방법을 강구하였으며, HUMAINT 프로젝트 등을 통해 EU 정책에 과학적 근거를 제공하며 XAI 기법을 적용
 - 새로운 대규모 데이터, 머신러닝 알고리즘 결합 등을 통해 공공 부문 운영에 대한 효율 개선을 기대
- 국내의 경우 AI를 활용한 기술보증기금 주관의 기술평가 온라인거래터 (플랫폼) K-TOP 개발 사례 존재 (2025년)²⁶⁾

나. 중소기업 미래 예측 분석에 대한 XAI 적용 예시

◆ 중소기업 성장에 대한 예측과 이의 결과에 대해 XAI를 적용하여 분석하는 예시를 소개

- AI 구현 방식인 머신러닝 기법을 예측 분석에 적용, 예측 결과에 대한 각 변인의 기여도를 파악하기 위해 XAI 기법인 SHAP를 사용
 - 고성장 기업, 한계 기업에 대한 예측, 분석을 수행

◆ 한국기업데이터의 자료를 활용하여 목표, 예측 변인을 설정

- 목표 변인은 고성장 기업(3년간 매출액 20% 이상 증가) 및 한계 기업(3년 연속 이자보상배율 1 미만)으로 설정
- 예측 변인은 기업의 재무적 상황(총자산증가율, 총자산회전율, 영업이익률, 자기자본이익률, 차입의존도율, 자기자본비율, 부채비율), 거시경제 환경 (GDP증가율, 금리, 소비자물가상승률)을 적용
- 2010-2022년의 자료를 활용하였으며, 제조업, 서비스업 분야 기업으로 분석 대상을 한정²⁷⁾²⁸⁾

25) https://ai-watch.ec.europa.eu/artificial-intelligence-jrc_en (검색일 : 2025.6.30) 27) 변인의 이상치, 결측치, 다년도 연속적인 정보 존재, 정책지원 활용 등을 고려하여 샘플을 정리한 후 총 11,515개 관측치를 분석에 활용

26) <https://mss.go.kr/site/smba/ex/bbs/View.do?cbldx=86&bcldx=1051179> (검색일 : 2025.7.8.)

27) 변인의 이상치, 결측치, 다년도 연속적인 정보 존재, 정책지원 활용 등을 고려하여 샘플을 정리한 후 총 11,515개 관측치를 분석에 활용

28) 분석 대상 샘플 중 고성장 기업은 전체 샘플 수의 약 6% 이며, 한계기업은 약 5%

- 분석을 위해 의사결정나무 기반 머신러닝 알고리즘을 활용하였으며, 랜덤 포레스트(Random Forest) 기법을 적용²⁹⁾³⁰⁾

- 이는 기업 자료를 활용하여 분석한 기존 논의에서 활발히 적용되고 있으며, 우수한 예측력을 보이는 것으로 평가되고 있음

◆ 고성장 기업 및 한계 기업 예측 결과³¹⁾에 대해 설명 가능한 AI 기법인 SHAP를 활용하여 분석한 결과는 아래와 같음

- 고성장 기업을 예측함에 있어 총자산증가율, 업력, 자기자본이익률의 기여도가 상위 수준으로 나타남
 - 예측 변인 중 총자산증가율의 상대적 중요도는 39.7%로 가장 높게 나타났으며, 업력의 경우 23.2%, 자기자본이익률은 20.0%로 나타남
- 한계 기업을 예측함에 있어 영업이익률, 총자산회전율의 기여도가 높은 것으로 나타남
 - 영업이익률의 중요도는 57.5%, 총자산회전율의 경우 17.3%로 높게 나타남

표 1 특성별 상대적 중요도 (상위 5개)

구 분	특 성	예 측	특 성	예 측
		고성장 기업		한계 기업
1	총자산증가율	39.7	영업이익률	57.5
2	업력	23.2	총자산회전율	17.3
3	자기자본이익률	20.0	자기자본이익률	9.4
4	영업이익률	5.4	차입의존도율	4.5
5	차입의존도율	3.0	총자산증가율	4.0

* 주) 상대적 중요도는 각 특성의 평균 SHAP 값을 전체 특성의 평균 SHAP 값의 합으로 나누어 계산한 수치(%)를 의미

29) 보고는 중소기업 성장 예측과 이에 대한 분석 결과를 보다 명확하게 해석하기 위한 XAI 적용에 중점을 두며, 분석 시 적용한 머신러닝 기법의 특징, 예측 결과 성능 등에 대한 사항은 생략함

30) 분석 샘플을 2018년도를 기준으로 훈련 데이터와 시험 데이터를 나누고 약 8:2 비율로 설정

31) 고성장 기업과 한계 기업에 대한 예측 정확도(전체 예측 중 실제 값과 예측 값이 동일한 비율)는 약 79%와 89%로 나타남

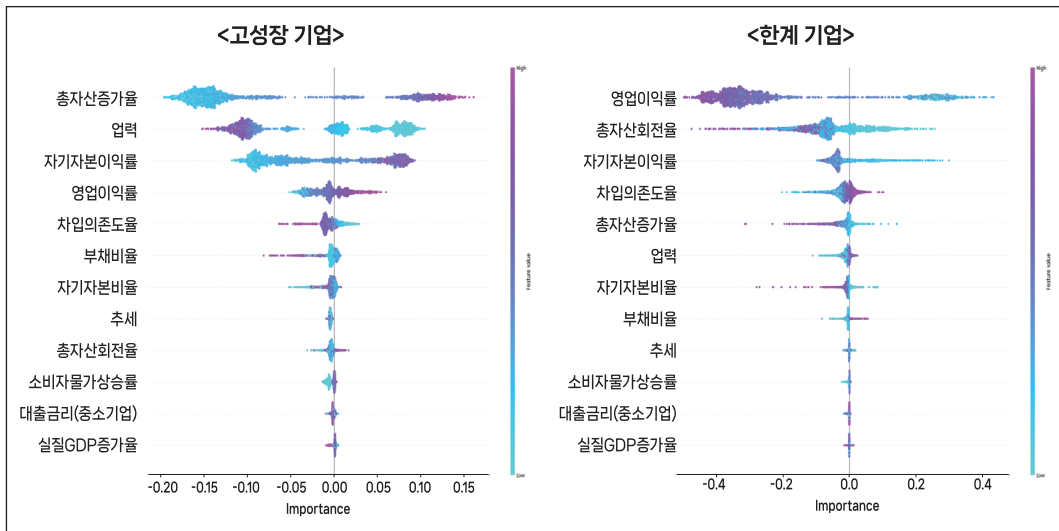
- SHAP 분석 결과를 바탕으로 개별 관측치에 대해 각 예측 변수가 목표 변수 예측에 끼친 영향의 크기, 방향을 확인할 수 있음

- 총자산증가율, 자기자본이익률은 고성장 기업에 대하여 정(+)의 관계를 가지며, 업력의 경우 부(-)의 값이 분포되어 있음

- 한계 기업에 대하여 영업이익률, 총자산회전율은 부(-)의 관계를 보이며, 차입의존도율의 경우 정(+)의 값이 분포되어 있음

- 이러한 분석은 중소기업의 성장을 예측함에 있어 결과가 도출된 근거에 대해 객관적으로 이해할 수 있도록 정보를 제공함

그림 3 특성별 중요도 Shapley 결과



* 주1) 빨간색 점과 파란색 점은 해당 특성 값이 높고, 낮은 것을 의미

주2) X축을 기준으로 빨간색 점과 파란색 점의 위치에 따라 각 특성이 목표변수의 예측에 끼친 영향의 크기와 방향을 보여줌

04 | XAI 전망 및 정책 방향

가. 역할 확대와 긍정적 기대효과

- ◆ AI 활용 확대에 따른 AI 기반 의사결정의 신뢰성, 투명성 제고 필요성으로 인해 XAI에 대한 관심은 더욱 커질 것으로 예상
 - 국내·외를 막론하고 관련 법, 제도 등을 통해 AI 활용 시 투명성, 설명가능성을 확보하는 내용이 제시되고 있음
 - 국내 차원에서도 신정부는 AI 육성, 확산을 주요한 정책과제로 삼고 있으며, 중소기업 비즈니스 측면에서도 AI 활용에 따른 설명가능성에 대한 고려가 중요해질 것으로 예상됨

- ◆ 지속적인 XAI 기술 발전이 이루어지고 있으며, 새로운 산업 분야로서 시장 규모에 대한 높은 성장성이 예측되고 있음
 - 예측 모델의 정확성과 해석가능성 간의 상충 관계를 해소하고 딥러닝 등 복잡한 모델에 대한 해석을 가능토록 하는 논의, 연구가 이루어지고 있음
 - 모델 구조를 상대적으로 단순하게 설계하여 투명성을 추구하는 방안과 이미 학습된 블랙박스 모델의 예측을 설명하기 위해 별도의 2차적인 설명 모델을 생성하는 접근이 주요한 방향임
 - XAI에 대한 시장 규모는 매우 높은 성장세가 예상되며, 분석에 따르면 2034년까지 47,000 백만 USD (약 65조원)에 이를 것으로 전망
 - XAI 시장의 성장은 AI의 윤리적 측면에 대한 관심이 높아지며 더욱 촉진될 것으로 예상되고 있음

- ◆ 중소기업의 비즈니스 역량 향상 및 공공정책 의사결정 등 다양한 분야에서 XAI의 적용과 긍정적 효과가 확인되고 있음
 - 금융, 제조, 도·소매업, 무역 등 여러 비즈니스 분야에서 AI 솔루션 전문 기업이 XAI 기술을 확보하고 기업 문제 해결을 위한 서비스를 제공
 - 특히 예측 결과 등에 대한 근거를 제공함으로써 고객(사)이 당면한 문제 해결에 대해 이해를 높이고, AI를 통한 의사결정에 대한 신뢰성을 제고하고 있음

- 공공 부문에서도 AI를 활용한 정책 설계, 평가를 수행하기 위한 노력이 이루어지고 있으며, XAI가 신뢰성 제고를 위해 중요한 역할을 수행
 - 정책결정자와 더불어 이해관계자(기업 등)를 대상으로 AI 결과와 도출 과정 관련 내용을 제시함으로써 정책 수립에 대한 신뢰할 수 있는 과학적 근거 확보, 투명성을 확보하기 위해 노력하고 있음
- 또한 본고에서는 중소기업 성장 예측에 대해 머신러닝 방법을 활용한 분석과 예측 결과에 대한 XAI 적용 결과를 소개
 - 중소기업 미래 예측(고성장 기업 또는 한계 기업 등) 시 XAI를 적용한 결과와 해석, 해당 예측 시 주요하게 영향을 끼친 사항에 대한 사례를 제공

나. 중소기업 정책 방향

◆ (유망 기술과 비즈니스 분야로 XAI 인식) AI 시스템의 투명성을 높이는 시각에서 나아가 중소기업의 새로운 기회를 창출하는 유망 분야로 인식 필요

- 관련한 기술적 발전이 지속적으로 이루어지고 있으며, XAI에 대한 급진적인 시장 확대가 예측되고 있음
 - XAI 관련 솔루션 개발, XAI를 활용한 서비스 제공 등 AI 관련 새로운 기술, 비즈니스 영역으로 확대되고 있으며, 시장규모의 빠른 성장이 예상됨
 - 이에 중소기업의 새로운 성장 동력을 견인할 수 있는 유망한 기술, 비즈니스 분야로 인식하고 XAI에 대한 시각을 기술적 해법에서 더욱 확대하는 것이 필요

◆ (XAI 이행 기반 강화) 중소기업 활동 관련 AI 활용과 설명가능성 확보에 관한 사항을 AI 전략·계획 등의 주요 내용으로 반영 필요

- AI 활용한 진단, 예측, 평가 시 결과의 신뢰성, 투명성 확보가 중요해지고 있으며, 이러한 요구는 AI 확산에 따라 더욱 강화될 것으로 예상
 - 이에 AI 기반 중소기업의 비즈니스 운영 또는 관련 공공부문 의사결정 시 AI를 활용한 결과물의 설명 가능성을 높이기 위해 XAI 적용을 절차에 포함하는 것이 바람직
 - AI 활용 시 일련의 과정으로 XAI를 적용하도록 관련 정부 전략, 계획 수립 시 주요 내용으로 반영하는 것이 필요

* 중소벤처기업부 차원의 AI 스타트업 육성 통한 AI 활용확산 방안(2025.2), 제조AI센터 선정(2025.5), 인공지능 전환(AI) 기술의 지역 주력산업 적용확산(2025.6) 등이 발표되었으며, XAI 관련 사항에 대해 고려 필요

◆ (XAI 전문기업 육성) 제조, 금융 부문에서 더욱 확대하여 다양한 분야의 XAI 서비스 개발 전문기업 육성 필요

- 중소기업의 비중이 높은 서비스, 도·소매업 등 분야별 특화된 전문 기업이 출현·성장할 수 있도록 지원 필요
 - 사례 검토를 통해 다양한 분야에서 XAI 기술을 확보한 기업이 관련 분야에서 서비스를 통해 고객의 비용 절감, 운영 효율을 높이고, 기술력을 인정받아 신규 벤처투자 등으로 이어지는 것을 확인
 - 국내의 경우 금융, 제조업 관련 XAI 활용 전문 기업이 출현하고 있으나, 아직 다양한 분야별 특화 사례가 부족한 상황이며, 이러한 비즈니스 생태계가 강화될 수 있도록 지원을 강화하는 것이 바람직
- 중소기업의 XAI 활용 저변을 넓히기 보다는 기술력과 역량을 보유한 기업이 동 분야를 선도하고 긍정적 영향을 끼칠 수 있도록 '선도 기업 발굴 및 선별 지원' 방식이 바람직할 것임
 - 여러 선도 사례들이 도출된 이후 점진적으로 중소기업계 부문으로 확대·적용될 수 있도록 관심 필요

◆ (XAI 활용 중소기업 위기관리 모형 고도화) 중소기업 비즈니스 생태계 변화에 대한 사전 예측 및 진단 시스템 확보 노력 필요

- XAI를 적용한 중소기업 예측·진단 모형 확보 및 활용 필요
 - 대내·외 환경 변화 등을 고려한 기업의 위기 상황 진단 및 선제적 정책 수립을 추진하기 위해 중소기업 예측 및 진단 모형을 구축하는 것이 필요
 - 본고에서 예시로 제안한 XAI 적용 사례에서 더욱 확장하여 중소기업 관련 여러 유형의 데이터를 기반으로 예측·진단 모형을 확보하고, 영향력이 높은 주요 지표에 대해 모니터링·관리를 추진하는 것이 바람직
 - 특히 기업 활동에 큰 영향을 주는 대내·외 환경 등 변화 상황을 고려한 기업 성장(또는 한계기업 증가 등) 사전 예측을 통해 선제적으로 대책을 강구할 수 있는 관심이 필요

◆ (신규 정책의 잠재적 영향 진단 툴 확보) 중소기업 정책 설계에 대한 잠재 영향을 가늠할 수 있는 진단 도구 확보 추진

- 중소기업 대상 정책적 조치에 있어 사전적으로 잠재적 영향을 평가하고 과학적 근거를 확보할 수 있는 전략적 도구 개발·확보가 바람직
 - EU의 사례와 같이 중소기업 비즈니스 분야에 대한 직접적 적용과 더불어 공공 정책 분야에서 XAI를 활용한 운영 개선 노력이 활발하게 이루어지고 있는 점에 주목 필요
 - 공공 부문의 여러 데이터, XAI를 활용하여 정책결정자와 이해관계자를 대상으로 결과에 대한 근거를 제공하고 신뢰성, 투명성을 높일 수 있는 방안을 강구하는 것이 바람직

참고자료

[외국 문헌]

- Ali, S., Abuhmed, T., El-Sappagh, S., Muhammad, K., Alonso-Moral, J. M., Confalonieri, R., ... & Herrera, F. (2023). Explainable Artificial Intelligence (XAI): What we know and what is left to attain Trustworthy Artificial Intelligence. *Information fusion*, 99, 101805.
- Cath, C. (2018). Governing artificial intelligence: ethical, legal and technical opportunities and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2133).
- Ehsan, U., Passi, S., Liao, Q. V., Chan, L., Lee, I. H., Muller, M., & Riedl, M. O. (2024, May). The who in XAI: how AI background shapes perceptions of AI explanations. In *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1-32).
- Government of Japan(2022). AI Strategy 2022.
- Hammann, D., & Wouters, M. (2025). Explainability Versus Accuracy of Machine Learning Models: The Role of Task Uncertainty and Need for Interaction with the Machine Learning Model. *European Accounting Review*, 1-34.
- Mehrabi, N., Morstatter, F., Saxena, N., Lerman, K., & Galstyan, A. (2021). A survey on bias and fairness in machine learning. *ACM computing surveys (CSUR)*, 54(6), 1-35.
- OECD/BCG/INSEAD (2025), *The Adoption of Artificial Intelligence in Firms: New Evidence for Policymaking*, OECD Publishing, Paris,
- Stanford University(2025). *Artificial Intelligence Index Report 2025. Human-Centered Artificial Intelligence*.
- World Economic Forum(2023). *Harnessing the AI Revolution in Industrial Operations: A guidebook. White Paper*.



중소기업 이슈ⁿ 포커스

발 행 인 조주현

편 집 인 이동주

발 행 처 중소벤처기업연구원

07074 서울시 동작구 신대방1가길 77 (신대방동 686-70)

전화: 02-707-9800 팩스: 02-707-9894

홈페이지: <https://www.kosi.re.kr>

인 쇄 처 디플러스

- 본지에 게재된 내용은 필자 개인(연구진)의 견해이며, 중소벤처기업연구원의 공식 견해와 일치하지 않을 수도 있습니다.
- 본지의 내용은 상업적으로 사용할 수 없으며, 내용을 인용할 때는 반드시 출처를 밝혀주시기 바랍니다.