

# 051 이상 탐지

Anomaly Detection

## 데이터에서 비정상적 패턴을 자동 식별하는 기술

- AI가 방대한 데이터 속에서 일반적 패턴에서 벗어난 비정상 상태를 자동으로 탐지하는 기술
- 보안, 산업, 의료 등 다양한 영역에서 조기 경고와 품질 관리에 활용

### ● 이상 탐지란?

이상 탐지는 데이터나 시스템의 동작 과정에서 정상적인 패턴과 다른 예외적 변화를 자동으로 식별하는 기술을 말합니다. 사람이 인식하기 어려운 미세한 변화를 통계적 분석과 학습 알고리즘으로 찾아내어 오류, 침입, 고장, 이상 행위를 조기에 감지할 수 있습니다. 과거에는 평균·편차 등 통계적 지표를 활용한 단순 감시가 주류였으나, 데이터의 복잡성과 규모가 커지면서 AI 기반 탐지 방식이 빠르게 확산되었습니다. 특히 비정형 데이터나 시계열 정보에서도 이상 징후를 정밀하게 포착할 수 있어, 데이터 중심 환경에서의 자율적 모니터링 기술로 발전하고 있습니다.

### ● AI 기반 이상 탐지 기술

AI 기반 이상 탐지는 머신러닝과 딥러닝 모델을 통해 정상과 비정상 패턴을 구분합니다. 지도학습은 정상·이상 데이터를 모두 라벨링해 학습하는 방식으로, 예측 정확도가 높지만 이상 데이터 확보가 어렵다는 한계가 있습니다. 반면 비지도학습은 정상 패턴만 학습하고 그와 거리가 먼 데이터를 이상으로 판단하는 방식으로, 실제 산업 데이터 분석에 자주 활용됩니다. 대표적으로 정상 데이터의 분포를 학습한 뒤, 그와 거리가 먼 샘플을 이상으로 판단하는 오토인코더(Autoencoder)가 있습니다. 최근에는 시계열 이상을 다루는 순환 신경망(RNN), 이미지 기반 이상 감지를 위한 합성곱 신경망(CNN), 그리고 희귀한 이상 패턴을 확률적으로 모델링하는 생성형 모델까지 적용되고 있습니다. 이러한 접근은 단순 감지에서 나아가, 이상이 발생하기 전의 징후를 예측하는 예방적 탐지로 발전하고 있습니다.

### ● 이상 탐지 기술의 활용

이상 탐지는 산업, 보안, 금융, 의료 등 다양한 영역에서 조기 이상 경보 시스템의 핵심 기술로 활용됩니다. 제조 현장에서는 센서 데이터를 분석해 설비 고장을 사전에 예측하고, 금융 분야에서는 거래 기록을 실시간으로 감시해 부정 결제나 사기 가능성을 탐지합니다. 사이버보안에서는 네트워크 트래픽의 비정상 패턴을 식별해 침입을 차단하고, 의료 분야에서는 생체 신호의 급격한 변화나 이상 패턴을 감지해 질병 조기 진단을 지원합니다. 또한 AI 시스템 내부의 오류 감지나 모델 편향 검출에도 응용되어, AI의 신뢰성과 안정성을 유지하는 기술적 기반으로 평가됩니다. 이상 탐지는 단순한 감시 기술을 넘어 AI 자율 운영(AIOps)과 예측 유지보수의 핵심 구성 요소로 확장되고 있습니다.