Ver. 2026

산업 현장의 AX 적용과 생산성 혁신

데이터인프라형·도메인특화형·인사이트도출형 사례를 중심으로



과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT

nipa 정보통신산업진흥원
National IT Industry Promotion Agency

보고서 요약

이 보고서는 사내 문서와 업무 지식을 연결하는 데이터인프라형, 공간·영상 자료를 현장 업무에 쓰는 도메인특화형, 상권·시세 자료로 판단 근거를 만드는 인사이트도출형의 AX를 비교한다. 금융·제조·건설·공공·부동산 분야의 공개 사례에서 AI가 맡은 일과 사람이 계속 책임져야 할 일을 나누고, 기업이 도입 성과를 확인할 기준을 정리했다.

생산성은 검수와 재작업을 포함한 업무 전체의 시간·품질·비용으로 평가할 필요가 있다. 공개 사례의 처리 규모, 제한된 시험 결과, 기업 추정치와 학술연구를 구분해 해석했다. 개인과 현장의 필요에 맞는 소프트웨어 개발을 지원하려면 문제를 정의한 아이디어, 구현 기능과 검증된 성과를 대가 산정과 사업관리에 함께 반영해야 한다. 기능점수와 업무 성과 지표를 병행하고, 검증·운영에 필요한 작업을 인정하는 방향 및 AX 원스톱 바우처와의 연계 방안을 제안한다.

CONTENTS 산업 현장의 AX 적용과 생산성 혁신

1. 서론 01
- 가. AI 이용 확산과 업무 전환의 차이 01
- 나. 보고서의 목적과 세 유형을 선택한 이유 02

2. AX 도입 현황과 유형별 준비 조건 03

3. 산업 현장의 AX 적용 사례 05
- 가. 데이터인프라형: 텍스트와 업무 지식의 연결 05
- 나. 도메인특화형: 공간정보와 건설 현장 08
- 다. 인사이트도출형: 상권과 시세 분석 11

4. 유형별 비교와 정책 제언 15
- 가. 유형별 비교와 공통 평가 기준 15
- 나. 업무 변화에 맞춘 사업관리와 지원 방안 17
- 다. 맺음말: 기능과 검증된 성과를 중심으로 18

참고문헌 20

1 서론

가. AI 이용 확산과 업무 전환의 차이

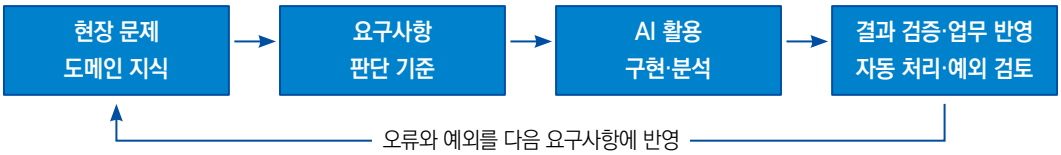
AI를 도입했다는 사실만으로 생산성이 높아졌다고 판단하기는 어렵다. 문서를 빨리 작성해도 근거를 확인하는 데 더 많은 시간이 들 수 있고, 예측 결과를 얻어도 실제 결정에 쓰지 못할 수 있다. 이 보고서에서 AX는 AI를 업무에 결합해 자료를 찾고, 처리하고, 판단하는 절차를 바꾸는 활동을 말한다. 성과는 같은 품질의 일을 더 적은 시간과 비용으로 해냈는지, 같은 자원으로 더 나은 결과를 냈는지로 본다.

과학기술정보통신부와 한국지능정보사회진흥원(NIA)의 「2025년 기업정보화통계집」에 따르면 2024년 종사자 10인 이상 민간기업의 AI 기술·서비스 이용률은 32.9%다. 같은 조사에서 AI 관련 지출·투자가 있었던 기업은 8.3%였다.[1, 2] 이 수치는 AI 이용 여부를 보여 줄 뿐, 업무를 재설계하거나 수익을 개선한 기업의 비중을 뜻하지 않는다. 산업연구원 분석에서도 기업들은 AI 도입의 걸림돌로 기술적 전제조건 부족(41.6%)과 자금 부족(37.3%)을 먼저 꼽았다.[3] 이용의 확산과 성과의 검증은 구분해서 볼 필요가 있다.

나. 보고서의 목적과 세 유형을 선택한 이유

이 글은 공개 사례에서 업무가 바뀐 구조를 찾아, 기업이 자신의 도입 과제를 정하는 데 쓸 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다. 정부·공공기관 자료와 사례 기업의 공식 발표를 우선 쓰고, 언론 보도와 학술연구로 보완했다. 기업이 발표한 수치는 측정 범위와 한계를 함께 적었다. 정책·인프라·신뢰의 조건을 다룬 6~8월호[4, 5, 6]에 이어, 이번 호는 실제 업무 변화와 그 효과를 확인하는 방법에 초점을 둔다.

세 유형은 서로 다른 업무 문제를 대표한다. 데이터인프라형은 이미 가진 문서와 업무 지식을 필요한 순간에 찾아 쓰는 문제로, 규정·상품설명서·설계 문서를 가진 거의 모든 기업의 출발점이다. 도메인특화형은 영상·좌표·도면처럼 전문 기준이 필요한 자료를 현장 업무와 연결하는 문제로, 결과가 위치와 수량으로 나오기 때문에 검증 부담이 크다. 인사이트도출형은 외부 통계와 거래 자료를 해석해 후보를 비교하는 의사결정의 문제다. 업종이나 발전 순서를 나눈 분류가 아니므로 한 기업에서 세 유형이 함께 쓰일 수 있다. 각 사례는 현장 문제, 기존 업무, AI 적용, 업무 변화, 성과와 한계의 같은 순서로 정리했다. 세 유형은 현장 문제와 도메인 지식에서 출발해 판단 기준을 정하고, AI로 구현·분석한 결과를 검증해 업무에 반영한다(〈그림 1〉). 자동 처리할 범위와 사람이 예외를 검토할 기준은 업무별로 정한다.



〈그림 1〉 현장 지식이 AI 활용 업무로 이어지는 과정

(출처: 필자 작성)

2 AX 도입 현황과 유형별 준비 조건

AI 이용률은 업종과 규모에 따라 차이가 크다. 2024년 이용률은 금융·보험업 63.1%, 정보통신업 56.0%, 제조업 36.3%였지만 건설업은 15.9%, 부동산업은 16.1%였다. 종사자 250명 이상 기업은 66.9%, 10~49명 기업은 30.6%였다.[1, 2] 그렇다고 업종별 수치를 세 유형의 도입률로 옮겨 읽을 수는 없다. 은행은 문서 질의응답과 시세 분석을 함께 쓰고, 건설사도 사내 규정 검색과 현장 영상 분석을 함께 도입할 수 있다. 기업이 볼 것은 업종 평균보다 자기 데이터와 업무가 어느 조건에 가까운지다(〈표 1〉). 도메인특화형의 대표 분야로 고른 공간정보산업은 2024년 말 기준 매출 11조 3천억 원, 사업체 5,854곳, 종사자 74,067명으로 사업체당 평균 종사자가 약 13명인 중소기업 중심의 산업이며, 국토교통부는 제4차 공간정보산업진흥 기본계획(2026~2030)에서 3차원 공간정보와 Geo AI 중심의 전환을 제시했다.[7]

〈표 1〉 유형별 도입 환경과 준비 조건

유형	바꾸려는 업무	주요 데이터	적용 기술	기대 효과	도입 전 준비
데이터 인프라형	규정·상품·설계 지식 찾기와 답변 작성	규정·매뉴얼·상품설명서·설계 문서	검색증강생성(RAG)·하이브리드 검색, 자연어 DB 조회, AI-OCR	근거 탐색·답변 작성 부담 감소, 서류 정보의 접수·심사 연계	문서 구조화, 개정 이력과 검색 권한 정리, 갱신 담당자 지정
도메인 특화형	공정·물량·현장 상태의 확인과 보고	현장 영상·점군·도면·공정 자료	드론 3차원 매핑, 영상 기반 컴퓨터 비전 분석, 주행 영상 기반 객체 탐지	현장 방문·측량·단면도 작성 부담 감소, 지연 위험·파손 위치의 조기 파악	촬영 시점·좌표·단위·도면 버전 정합, 수용 기준과 예외 처리
인사이트 도출형	후보지·자산의 비교와 판단 근거 마련	매출·거래·인구·입지 자료	자동가치산정모형(AVM), 상권 데이터 기반 AI 평가, 가격 예측 모형	거래가 드문 자산의 참고 시세 확보, 후보지 선별 시간 단축	식별자, 집계 범위·기준일, 이용 조건 확인, 관측값과 추정값 구분

(출처: 본문 사례를 바탕으로 필자 정리)

데이터 이용의 조건도 함께 확인할 필요가 있다. 2026년 1월 시행된 AI 기본법은 고영향·생성형 AI 제공자에게 사전 고지와 생성물 표시 등의 의무를 지우고[8], 과학기술정보통신부는 투명성 확보 의무에 관한 가이드라인을 내놓았다.[9] 개인정보보호위원회는 2025년 생성형 AI의 목적 설정부터 적용·관리까지 단계별 개인정보 처리 기준을 담은 안내서를

공개했다.[10] 공간정보처럼 측량성과의 국외 반출에 허가가 필요한 자료도 있다.[11] 이 글의 세 유형은 업무 분석을 위한 구분일 뿐 법률상 고영향 AI 여부를 판정하는 기준이 아니며, 기업은 자기 서비스와 역할에 맞춰 적용 여부를 확인할 필요가 있다. 8월호[6]의 보안·규제 논의와 연결해, 유형별 실무 점검 항목을 〈표 2〉에 정리했다.

〈표 2〉 유형별 데이터 이용과 운영 점검

적용 범위	확인할 자료와 경로	업무에 반영할 점검
공통	개인정보, 업무상 비밀, 저작물과 계약상 이용 범위	이용 목적·처리 위치·외부 전송·보관과 재사용 조건 확인
데이터 인프라형	내부 문서, 고객 문의, 부서별 접근 권한	질문자 권한에 맞는 검색과 응답, 폐기 문서 제외, 갱신 담당자 지정
도메인 특화형	촬영·측량 자료와 보안 등급, 발주처의 이용 조건	자료별 처리 가능 범위 확인, 원본 보존, 좌표·단위·시점 기록
인사이트 도출형	구매·제휴 데이터, 개인 식별 가능성, 재배포 조건	집계·익명화 범위 확인, 추정값 표시, 근거와 기준일 관리

(출처: [10], [9], [12]를 참고하여 필자 정리. 실무 점검 제안이며 법률상 의무의 전체 목록이 아님)

자료가 사내에 저장돼 있다고 외부 전송이 없는 것도 아니다. 문서 검색의 모델 호출, 현장 도구의 배경지도, 분석 서비스의 외부 데이터 연계는 서로 다른 전송 경로를 가질 수 있다. 비용도 사용료만 볼 일이 아니다. 데이터 정비, 시스템 연계, 시험, 검수, 교육, 장애 대응과 자료 갱신을 업무 전체의 비용으로 계산하는 것이 바람직하다. 응답 속도나 개발 시연만으로 운영비를 추정하면 도입 뒤에 필요한 인력과 비용을 놓치기 쉽다.

3 산업 현장의 AX 적용 사례

사례를 읽을 때는 AI가 쓰이는 위치를 구분할 필요가 있다. 완성된 서비스가 문서에 답하거나 영상을 분석하는 경우와, 개발자가 AI의 도움으로 소프트웨어를 구현하는 경우는 측정 대상이 다르다. 앞의 경우는 이용자의 업무 결과를, 뒤의 경우는 개발·시험 과정의 변화를 먼저 보는 것이 적절하다. 드론 자료를 디지털화해 공유하는 기능을 AI 분석과 같은 것으로 설명해서도 안 된다. 자료의 성격도 다르다. 정부 통계는 이용 현황을, 기업 발표는 구축·운영 내용을, 학술연구는 연구 대상과 방법 안에서의 효과를 보여 주므로 이들을 같은 수준의 생산성 입증 자료로 다루지 않았다.

가. 데이터인프라형: 텍스트와 업무 지식의 연결

현장 문제. 직원이 답에 필요한 자료를 갖고 있어도 찾아 적용하는 데 시간이 걸린다. 상품설명서와 내부 규정이 여러 파일로 나뉘거나 부서별 용어가 다르면 검색어를 바꿔 가며 확인해야 하고, 개정 전 문서를 참조하면 답을 다시 써야 한다. 이 유형의 핵심은 자료의 양보다 질문에 맞는 최신 근거를 권한에 맞게 찾아내는 데 있다.

기존 업무. LG CNS가 소개한 신한은행의 기존 서비스는 키워드 검색형 챗봇이었다. 직원은 업무지식과 상품설명서를 찾은 뒤 문서를 일일이 읽어 답을 확인했다.[13] 도요타 선진기술개발 조직에서는 부서마다 검색증강생성(RAG) 시스템을 따로 만들었고, 설계정보 관리 부서는 내부 문의에 답하기 위해 관련 문서를 찾는 데 시간을 썼다.[14]

AX 적용. LG CNS는 2025년 5월 신한은행에 생성형 AI·RAG 기반 금융지식 질의응답 서비스를 구축했다고 발표했다. 10만 건이 넘는 업무지식과 상품설명서를 대상으로 문서를 구조화하는 파싱 엔진, 키워드와 의미 검색을 함께 쓰는 하이브리드 검색, 최신 자료를 자동 반영하는 갱신 체계를 만들고 보안 솔루션을 붙였다.[13] 도요타는 AWS 위의 공통 RAG 기반에 사내 인증과 파일별 접근 권한을 연결하고, 자동차 분야의 전문 용어는 LLM이 만든 동의어로 검색을 보완했다. 2024년 12월에는 11개 부서 약 150명이 이용했다.[14] 문서뿐 아니라 업무 DB도 대상이 된다. 솔트웨어는 2025년 9월 Oracle·MySQL·PostgreSQL을 자연어로 조회하는 솔루션을 내놓았는데[15], AI가 만든 질의문은 읽기 권한으로만 실행하고 기준 질의와 대조하는 것이 안전하다. 좌표와 공간 연산이 들어가는 공간 질의로 넓히는 것은 별도의 과제다. 사례들은 질문 입력창을 만드는 일보다 업무 지식 기반을 정비하고 운영하는 일에 더 많은 공을 들였다는 점이 눈여겨볼 대목이다.



〈그림 2〉 문서 검색과 답변 검토를 연결하는 업무 구조

(출처: [13], [14]를 바탕으로 재구성한 개념도. 특정 기업의 실제 시스템 구성도가 아님)

업무 변화. 직원은 후보 문서를 처음부터 읽는 대신 AI가 찾아 제시한 근거와 답의 초안을 확인해 답변을 완성한다(〈그림 2〉). 규정의 예외나 고객별 적용 조건을 해석하는 책임까지 AI로 넘어가지는 않는다. 새 문서를 등록하고 폐기 문서를 빼는 운영 담당자도 필요하다. 신한은행이 2024년 11월 연 'AI 브랜치'에서 챗봇 하나를 검증하려고 100여 개 시나리오로 6천여 가지 상황을 시험한 것도 같은 맥락이다.[16] 접근 권한이 없는 사용자에게 문서 내용이 AI 답변으로 노출되지 않아야 하므로, 시험 범위에는 답변 문장과 함께 검색된 자료, 사용자의 접근 권한, 근거가 없는 질문에 대한 응답을 넣는 것이 바람직하다. 도요타는 공통 RAG 기반에 파일별 접근 권한을 연계했다.[14]

성과와 한계. 인용한 신한은행 구축 발표에는 도입 전후의 탐색 시간이나 정답률 비교 수치가 없다.[13] 도요타는 응답 작성 공수의 약 20% 감소를 계산상 예상치로 설명하며, 엄밀한 효과 측정을 수행하지 않았다고 밝혔다. 같은 사례에서 RAG에 등록된 문서·지식에 관한 질문을 대상으로 한 검증 단계에서는 조사 공수가 약 50% 줄었다는 보고가 있었다.[14] 두 수치는 측정 대상과 조건이 다르며 전체 업무의 실측 절감률로 볼 수 없다. Brynjolfsson 등의 연구는 고객지원 인력 5,172명의 자료에서 AI 보조 도구 도입 뒤 시간당 해결 건수가 평균 15% 증가했으나 숙련도에 따라 효과가 달랐다고 보고했다.[17] 기업은 근거의 최신성·답변과의 일치·접근 권한 준수와 함께, 담당자가 검수하고 수정해 사용할 수 있는 답을 완성할 때까지의 시간을 기록할 필요가 있다. 중소기업은 자료 담당자와 적용 기준이 분명한 구매 규정이나 장비 매뉴얼부터 시작하면 도입 전후를 비교하기 쉽다.

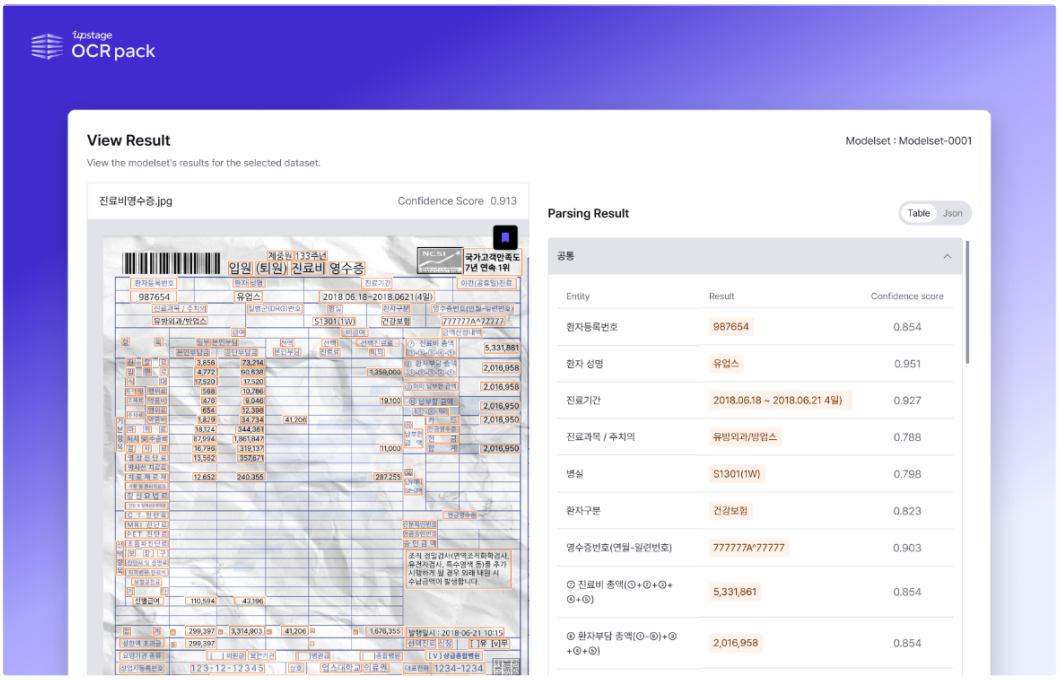
한화생명의 보험 청구서류 데이터화

현장 문제. 문서에서 답을 찾으려면 먼저 문서의 내용을 업무 시스템이 읽을 수 있는 데이터로 바꿔야 한다. 보험금 청구에 쓰이는 진료비영수증과 세부산정내역서는 이미지로 접수되더라도 심사에 필요한 항목을 식별하고 추출해야 한다. 한화생명은 이처럼 검색과 분석에 앞서 필요한 문서의 데이터화에 AI를 적용했다.[18]

기존 업무. 서류를 사람이 읽어 값을 입력하거나 기존 광학문자인식(OCR)의 결과를 확인하는 방식에서는, 문서 종류가 늘어날수록 인식 모델을 개발하고 보완하는 부담이 커진다. 한화생명 담당자는 도입 발표에서 기존 솔루션으로 OCR 업무를 확장하는 데 한계가 있었다고 설명했다.[18] 개선 대상은 글자를 읽는 속도와 함께 새로운 서류를 처리하고

추출 결과를 다음 업무에 넘기는 과정이다.

AX 적용. 업스테이지는 2023년 2월 한화생명에 진료비영수증 등 보험 청구서류 5종을 처리하는 AI 기반 OCR 솔루션을 공급한다고 발표했다. 사전학습 모델과 코딩 부담을 줄인 운영 화면을 통해 필요한 정보를 추출하는 방식이다(〈그림 3〉).[18] 한화생명의 공개 개인정보 처리방침도 AI-OCR 추출정보를 계약·청구 정보와 함께 보험금 자동 접수와 지급 심사에 활용한다고 설명한다. 다만 처리방침은 해당 OCR의 공급사를 특정하지 않는다.[19]



〈그림 3〉 보험 청구서류에서 항목별 정보를 추출하는 OCR Pack 공개 예시 화면

(출처: 업스테이지 공식 보도자료[18]. 공급사가 공개한 제품 예시이며 한화생명의 내부 운영 화면을 뜻하지 않음)

업무 변화. 추출한 문서 항목이 접수와 심사 절차에 연결된다. 한화생명은 인적 개입이 필요하지 않다고 판단되는 영역에서 자동화된 접수·심사를 수행한다고 안내한다.[19] 모든 청구가 무인 처리된다는 뜻은 아니다. 적용 기업은 원문과 추출값을 대조하고 누락·불일치가 있는 서류를 담당자에게 넘기는 기준을 마련할 필요가 있다. 활용 범위는 상품 개발로도 넓어졌다. 2024년 5월 전자신문 보도에 따르면 한화생명은 당시 최근 3년간의 보험금 청구서류 약 500만 건을 AI OCR로 분석해 얻은 경험통계를 위암·간암·폐암 보장 특약 개발에 활용했다.[20]

성과와 한계. 공급사 발표에서 한화생명 담당자는 기본 모델이 여러 문서 테스트에서 95% 이상의 인식률을 보였다고 설명했다.[18] 표본·산식 정보가 충분하지 않고, 지급 판단의 정확도나 오류 감소율을 뜻하지 않는다. 검수 포함 처리시간과 운영비용의 절감 폭도 인용 자료에서 확인하기 어렵다. 기업은 항목별 추출 오류와 수정 비율, 접수부터 검수 완료까지의 시간을 기록해 실제 개선 폭을 판단할 필요가 있다.

나. 도메인특화형: 공간정보와 건설 현장

현장 문제. 현장 자료가 영상, 점군, 도면, 공정표로 나뉘어 있으면 같은 상태를 확인하려고 여러 자료를 반복해서 비교해야 한다. 공정 진행이나 토공량을 판단하려면 자료의 시점과 좌표, 단위를 맞추고 측정 오차를 검토해야 한다. 결과가 위치와 수량으로 나오므로 하나만 어긋나도 재시공과 분쟁으로 이어질 수 있다.

기존 업무. 공정 관리자는 현장을 돌며 작업 진행을 확인하고 보고서를 작성한다. 토공 현장도 마찬가지다. KCC건설의 세종–안성 고속도로 5공구(5.62km, 터널 1개, 교량 23개) 현장은 산정 주기마다 GNSS로 측량하고, 체인별로 단면도를 그리고, 물량을 계산해 토적표를 만들었다.[21]

AX 적용. 영국 시공사 Sir Robert McAlpine은 2023년 6월 Buildots를 도입해 착용형 360도 카메라 영상을 AI·컴퓨터 비전으로 분석하고 공정 진행 보고서를 만든다고 발표했다. 적용 현장에는 Royal Bournemouth Hospital의 BEACH Building이 포함되며, 관리자가 지연 위험과 생산성 개선 여지를 미리 파악하도록 지원하는 용도다.[22] KCC건설은 드론 3차원 매핑 플랫폼인 메이사를 썼다. 드론으로 만든 3D 데이터 위에 선을 그으면 단면이 나오고, 측점 목록을 올리면 단면도가 자동으로 만들어져 CAD 파일로 내려받는다.[21] 다만 KCC건설 사례는 사용한 AI 모델과 기여도가 공개되지 않아, AI 분석보다는 드론 측량과 공유의 디지털 전환 사례로 구분했다.



〈그림 4〉 드론 정사영상 위에 설계 도면을 겹쳐 보는 토공 현장 관리 화면

(출처: 메이사, KCC건설 세종–안성 고속도로 5공구 Meissa Platform 도입 사례 화면, 2023.11.4. 촬영분)

업무 변화. 현장 영상 분석의 목적은 보고서를 자동으로 만드는 데서 끝나지 않는다. 계획 대비 차이를 관리자에게 보여 주고, 현장 담당자가 원인을 점검해 작업 순서와 자원을 조정하도록 연결하는 데 있다. KCC건설 현장에서는 측량과 단면도 작성의 상당 부분이 화면에서 단면을 설정하고 확인하는 작업으로 바뀌었고, 협력사도 현장에 가지 않고 같은 자료를 본다(〈그림 4〉).[21] 현장 실무자가 AI 코딩 도구로 필요한 기능을 구현하는 시도도 있다. 필자가 대표로 있는

한국공간정보통신의 Aerometry는 GPT·Codex를 활용해 약 한 달간 개발한 도구로, 드론 정사영상과 LiDAR 점군을 함께 확인하는 화면을 제시했다(〈그림 5〉).[23] 이 사례는 필자의 자체 개발 기록과 실행 화면에 근거하며, AI를 활용한 개발 방식의 예로 다룬다.



〈그림 5〉 드론 정사영상과 LiDAR 점군을 함께 확인하는 맞춤형 도구 화면

(출처: 한국공간정보통신 Aerometry 실행 화면. 필자 회사의 자체 개발 기록[23])

구현 범위와 검증 상태. 필자의 설명에 따르면 Aerometry는 드론 정사영상·LiDAR 점군의 불러오기와 중첩 표시, 레이어별 표시 제어, 2D·3D 조회에 더해 점군을 이용한 등고 데이터 생성, 영상 정합, 360도 파노라마 영상 제작, GPU를 이용한 영상 처리, 프로그램 안에서 수행하는 AI 기반 데이터 분석 기능을 구현했다. 이는 필자가 밝힌 구현 범위이며 독립적인 성능 검증 결과가 아니다. 프로그램 내부의 AI 분석 기능은 AI 코딩 도구로 프로그램을 개발한 것과는 구분된다. 필자 회사의 업무에 맞춰 구현한 도구이며 상용 SW의 전체 기능을 대체한다고 주장하지는 않는다. 약 한 달이라는 기간도 개발 경과이며 기존 방식 대비 공수 절감률은 아니다.[23]

이 원고에는 현장 운영 건수와 이용자 기록, 기준점·다른 SW 대비 오차, 동일 자료의 처리시간·비용 비교 결과를 제시하지 않았다. 따라서 실제 현장 적용의 범위나 생산성 개선 폭을 확정할 수 없다. 후속 실증에서는 버전·시험 자료·장비 조건을 고정하고 기능별 수용 기준, 오류와 수정 기록, 검수 포함 처리시간을 확인할 필요가 있다.

외부 연구도 AI 활용의 확산과 생산성 효과를 구분한다. Stack Overflow의 2025년 조사에서는 해당 문항 응답자의 84%가 개발 과정에 AI 도구를 쓰거나 사용할 계획이라고 답했다.[24] GitHub Copilot 통제 실험에서는 도구를 쓴 집단이 HTTP 서버 구현 과제를 55.8% 빨리 마쳤고[25], 구글 엔지니어 96명의 무작위 실험은 특정 개발 과제의 소요시간이 약 21% 줄었다고 추정했으나 일반화에 한계가 있다고 밝혔다.[26] 반면 METR의 2025년 실험에서는 숙련 오픈소스 개발자 16명의 실제 과제 246건에서 AI 허용 시 소요시간이 19% 늘었다. 2026년 후속 발표도 선택 편향 등으로 최신 도구의 효과 크기를 신뢰성 있게 추정하기 어렵다고 설명했다.[27] 구글의 DORA 2024 보고서는

산업 현장의 AX 적용과 생산성 혁신

설문 분석에서 AI 도입이 25% 늘어나는 것이 문서 품질 7.5%·코드 품질 3.4% 향상과 함께 소프트웨어 전달 처리량 1.5%·안정성 7.2% 하락과 관련된 것으로 추정했다.[28] 이 결과들은 작성 시간뿐 아니라 검증·수정을 포함한 전체 개발 과정을 측정할 필요를 보여 준다.

성과와 한계. Sir Robert McAlpine의 발표는 Buildots의 적용과 목적을 확인해 주지만 공기 단축률이나 투자수익률 비교는 제시하지 않는다.[22] 별도의 프랑스 GTM Sud-Ouest·SOCOTRAP 현장 사례집은 6개월 공사 기간에 수작업 자료 수집 시간이 약 66% 줄고, 하루 6회 이상이던 현장 순회가 2회로 줄었다고 설명한다. 협력사별 지연 일수의 합계로 약 20일의 지연을 피하고 주 1~2건의 중대 상황을 조기에 발견했다는 내용도 현장팀 추정에 근거한다.[29] KCC건설은 물량 산출이 정밀하고 빨라졌다고 설명하지만 개선 폭을 공개하지 않았다.[21] 이 유형은 촬영·변환·분석·검수를 포함한 처리시간, 기준점·도면 대비 오차와 누락, 재작업을 함께 기록할 필요가 있다. 촬영 준비와 자료 정합에 추가 시간이 들 수 있으므로, 기존 업무 중 대체한 부분과 새로 생긴 작업을 구분해 비교해야 한다.

서울시의 AI 포트홀 탐지와 도로 유지관리

현장 문제. 공간·영상 정보를 활용하는 AX는 공사 중인 현장뿐 아니라 운영 중인 도로의 유지관리에도 적용된다. 포트홀은 차량의 안전을 위협하고 긴급 보수와 재보수를 유발한다. 넓은 도로망에서 파손 위치를 빨리 찾아 담당 부서가 확인할 수 있게 만드는 것이 우선 과제다. 서울시의 AI 포트홀 탐지는 주행 영상과 위치정보를 이 업무에 연결한 사례다.[30, 31]

기존 업무. 도로 관리자는 순찰이나 외부 신고로 파손 구간을 확인하고 현장 위치와 상태를 전달받아 보수 대상을 정한다. 서울 도시고속도로의 운영자료를 분석한 연구도 여러 발견 경로와 반복 보수 지점을 함께 살폈다.[32] 발견 건수를 늘리는 것뿐 아니라 이미 신고된 위치를 구분하고 실제 보수할 구간을 확인하는 일이 필요하다.

AX 적용. 공급사 다리소프트는 서울시의 영상 기반 포트홀 탐지 사업에 도로위험정보 서비스 RiaaS를 제공하고, 2023년 7월부터 서비스를 운영했다고 밝혔다.[30, 31] 서울시에 따르면 시내버스 약 1,600대와 택시 약 300대에 AI 영상 촬영 장치를 달았고, 주행 중 포트홀을 발견하면 사진과 위치 정보가 도로사업소로 자동 전송된다.[33] 탐지 화면에는 발견한 포트홀의 위치가 표시된다(〈그림 6〉). 공급사가 설명한 처리 과정에는 클라우드의 중복 정보 정리, 얼굴·차량번호 비식별 처리, 사진과 위치를 보여 주는 관제 화면이 포함된다.[31]



〈그림 6〉 주행 영상에서 포트홀 위치를 표시한 공개 탐지 예시

(출처: 다리소프트의 서울시 포트홀 탐지 사업 소개 자료[31]. 표시된 탐지 영역은 공급사 공개 이미지의 일부이다)

업무 변화. 차량의 일상 운행에서 얻은 영상이 도로 상태를 파악하는 자료가 되고, 관리자는 사진과 위치를 함께 확인해 현장 점검과 보수의 우선순위를 정할 수 있다. 시설관리 기업에 적용할 때도 발견한 위치, 담당자 배정, 보수 여부와 완료 시점을 연결해 기록할 필요가 있다. 위험을 찾아냈다는 사실만으로 문제가 해결된 것은 아니다.

성과와 한계. 2026년 4월 보도에 인용된 서울시 설명에 따르면 탐지·정비 건수는 2023년 하반기 1,267건, 2024년 5,167건, 2025년 6,059건이다. 관계자는 종전 정차 촬영·신고 방식의 위치 오차가 50~100m였던 데 비해 새 방식은 5m 이내라고 설명했고, 사업은 2026년 말까지 1년 연장됐다.[33] 건수는 운영 실적이며 탐지 정확도나 보수시간 단축률이 아니다. 서울 도시고속도로의 2020~2025년 운영자료를 분석한 별도 연구는 2025년 외부 탐지 건 중 AI 카메라의 비중을 57.2%로 보고했다.[32] 기업은 오탐·누락과 중복 신고, 탐지부터 보수 완료까지의 시간, 재보수 비율을 함께 확인할 필요가 있다.

다. 인사이트도출형: 상권과 시세 분석

현장 문제. 상권·시세 분석은 여러 자료를 모아 후보 지역이나 자산을 비교하는 일이다. 매출, 인구, 거래 이력, 입지 정보의 출처와 기준 시점이 다르고, 값이 없거나 거래가 드문 대상도 있다. 핵심은 자료를 많이 모으는 것보다 관측한 값과 추정한 값, 사실과 해석을 구분해 판단에 연결하는 데 있다.

기존 업무. 프랜차이즈 본사의 점포 개발 담당자는 관심 상권을 직접 찾아가 유동인구와 주변 매출을 살폈다.[34] 은행은 거래가 드문 50세대 미만 '나홀로 아파트'를 담보로 대출할 때 시세가 산출되지 않아 별도의 약식 감정 절차를

거쳤고, 담보가치를 확인하는 데 평균 3일 넘게 걸렸다.[35]

AX 적용. KB국민은행은 전국 약 1천만 세대의 동·호별 특성과 장기 시세 자료를 학습한 자동가치산정모형(AVM)으로 AI시세를 산출해 담보가치 산정의 참고 자료로 활용한다.[35, 36] 2026년 6월에는 시세·학군·교통 정보를 요약·비교하는 대화형 서비스도 내놓았다.[37] 가격을 추정하는 모델과 자료를 요약하는 생성형 기능은 목적이 다르므로 정확성과 활용 범위를 따로 볼 필요가 있다. 핀다는 카드매출·통신·인구통계 자료를 AI로 가공해 상권 추정 정보를 제공해 왔고[38], 2025년 10월 출시한 '오픈업 프로'는 1억 5천만 개의 상권 데이터를 토대로 관심 지역의 시장·기회·소비자·안정성을 등급으로 평가한 리포트를 10초 이내에 만든다고 설명한다.[34]



〈그림 7〉 오픈업 프로의 지도 기반 상권 탐색 화면

(출처: 핀다 오픈업 프로 공식 이용 가이드[39]. 공개 안내 화면이며 표시 수치는 실제 매출을 뜻하지 않는다)

업무 변화. 시세 분석에서는 조사 대상 밖에 있거나 거래가 드문 주택의 참고 정보를 보완할 수 있다. KB의 경우 해당 아파트의 담보가치 확인 시간이 5~10분으로 줄었고, 대상은 약 9천 개 단지다.[35] 상권 분석에서는 여러 후보지를 같은 기준으로 비교한 뒤 현장에서 확인할 곳을 좁힌다(〈그림 7〉). AI 등급은 최종 결정이 아니라, 어느 자료와 조건 때문에 평가가 달라졌는지 검토하는 자료로 쓰는 것이 적절하다. 가격 추정과 대출 승인, 거래 결정은 서로 다른 단계이므로 값이 나왔다고 심사와 확인이 끝난 것은 아니다. 같은 후보지라도 집계 범위와 관측 월에 따라 결과가 달라지므로 입력 자료와 결과를 함께 기록해 두어야, 나중에 판단이 왜 바뀌었는지 설명할 수 있다.

성과와 한계. KB의 시간 단축은 소규모 아파트의 특정 평가 절차에 한정된 은행 측 설명으로, 대출 실행 전체나 법정 감정평가를 대신한다는 뜻이 아니다. 보도에 나온 수도권 오차율 4~5%도 지표 정의와 검증 표본을 확인하기 어려워 일반적인 정확도로 읽기 어렵다.[35] 오픈업 프로는 예측 정확도를 공개하지 않았고, 추정 매출과 실제 매출도 구분할 필요가 있다. 행정동, 반경, 상권 경계 중 무엇을 기준으로 하느냐에 따라 같은 지역의 수치가 달라지는 가변적 공간단위

문제(MAUP)도 있다. 따라서 이 유형은 출처·집계 기준, 예측 오차, 실제 의사결정 효과를 나눠 평가하는 것이 적절하다. 과거 자료로 성능을 시험할 때는 당시 알 수 없던 거래나 매출이 분석에 섞이지 않게 하고, 평균 오차 하나가 아니라 지역·업종·가격대별 결과를 봐야 적용이 어려운 범위를 찾을 수 있다. 출점 실적에는 임대료, 운영 역량, 경기 변화도 영향을 주므로 실적이 좋아졌다는 사실만으로 AI의 기여를 모두 설명할 수는 없다.

질로우의 주택 가격 예측과 매입 사업

현장 문제. 시세를 예측하는 AI는 참고 정보를 만드는 데 그치지 않고 거래 결정에 직접 쓰이기도 한다. 집을 팔려는 사람은 중개인을 통해 매수자를 찾고 가격을 협상하는 데 시간을 들여야 하고, 거래가 언제 성사될지도 알기 어렵다. 미국 부동산 플랫폼 질로우(Zillow)는 가격 예측으로 이 과정을 줄이는 사업에 나섰다.[40]

기존 업무. 질로우는 주택 정보와 추정 시세를 보여 주는 플랫폼으로 성장했고, 실제 거래는 매도자와 매수자, 중개인이 진행했다. 앞의 KB 사례처럼 이 단계의 추정 시세는 이용자가 판단에 참고하는 정보였다.

AX 적용. 질로우는 2018년 무렵 시작한 질로우 오퍼스(Zillow Offers)에서 가격 예측을 주택 매입·재판매 사업에 활용했다.[40] 2021년에는 일부 적격 주택에 Zestimate를 초기 현금 제안가로 제시한다고 발표했으며, 이 제안은 주택 정보의 정확성·적격 여부 등의 조건을 전제로 했다.[41] 따라서 추정값이 모든 주택의 최종 매입가로 자동 확정됐다고 볼 수 없다. 추정 정보를 제공하던 플랫폼이 주택을 직접 보유하고 수리·재판매하는 사업으로 넓어지면서 부담하는 위험도 달라졌다(〈그림 8〉).



〈그림 8〉 시세 정보 활용과 주택 직접 매입 사업의 위험 부담 구조

(출처: KB 사례[35], 질로우 공식 발표[41]와 주주서한[40]을 바탕으로 필자 작성. 업무와 위험의 차이를 나타낸 개념도이며 자동 매입 절차를 뜻하지 않는다)

업무 변화. 매도자는 주택을 직접 매입하는 상대방과 거래할 수 있지만, 회사는 매입한 주택의 재고와 수리·재판매 위험을 부담한다. 예상 매도가격, 매입 시점과 재판매 시점 사이의 가격 변화, 수리 기간과 비용이 사업 성과에 함께 영향을 준다. 2021년 3분기 말 질로우의 보유 재고는 9,790채, 매입 계약을 맺은 주택은 8,172채였다.[40]

성과와 한계. 질로우는 2021년 11월 주주서한에서 미래 주택 가격의 예측 변동성과 사업 확대에 따른 위험을 이유로 오퍼스를 정리한다고 밝혔다. 3분기 재고 감액은 3억 400만 달러였고, 4분기에도 2억 4천만~2억 6,500만 달러의 손실을 예상했다. 인력 약 25% 감축은 당시 발표한 계획이다.[40] 회사는 인력·공급망과 운영 역량 문제도 함께 설명했으므로 이를 AI 모델만의 실패나 사람의 확인 절차를 줄인 결과로 단정할 수 없다. 이 사례는 예측 성능과 함께 재고 노출, 시장 변화, 운영 능력, 손실 한도를 관리할 필요를 보여 준다.

4 유형별 비교와 정책 제언

가. 유형별 비교와 공통 평가 기준

세 유형의 사례는 같은 조건에서 수행한 비교 실험이 아니므로 특정 방식이 성공의 원인이라고 단정할 수는 없다(〈표 3〉). 다만 적용할 업무를 좁게 정하고, 자료의 기준과 갱신 책임을 마련하며, 자동 처리와 예외 검토의 경계를 정하는 데 참고할 수 있다. 성과는 처리 규모와 사용 현황, 특정 단계의 시간·품질, 전체 운영비용을 구분해 읽어야 한다. 공통 평가 기준은 도입 전후에 같은 업무와 품질 수준을 비교할 수 있도록 설계하는 것이 중요하다.

〈표 3〉 세 유형의 대표 사례 비교

구분	데이터인프라형	도메인특화형	인사이트도출형
대표 업무	문서 검색·답변 작성, 청구서류 정보 추출	공정 진행·토공량·도로 상태 확인	상권·담보가치 비교, 가격 예측 활용
업무 변화	직접 탐색·입력에서 근거·추출값 검토와 예외 처리로	반복 순회·측량 보고에서 영상·위치 확인과 현장 조치로	자료 수집에서 후보 비교와 판단 근거 확인으로
주요 평가 단위	검수 완료까지의 시간, 추출·답변 오류, 재문의	수집·분석·현장 확인 시간, 위치·수량 오차, 재작업	분석·확인 시간, 지역·업종별 오차, 실제 결정의 결과
해석할 때의 주의점	자료 규모·사용자 수와 업무 성과를 구분	디지털화와 AI 분석의 기여, 현장별 조건을 구분	예측 성능과 거래·출점 성과, 재고 위험을 구분

(출처: 본문 사례를 바탕으로 필자 정리)

한화생명은 서류 추출값을 일부 자동 접수·심사와 상품 개발에 연결하고, 서울시는 탐지 위치를 도로 유지관리 업무에 연결한다.[19, 20, 33] 질로우는 가격 예측을 활용해 직접 주택을 보유하는 사업으로 확대하면서 예측 변동성과 운영 위험을 함께 부담했다.[40] 이를 사람의 개입 유무만으로 나누기보다, 자동 처리할 범위와 예외 검토 책임, 오류가 발생했을 때의 비용을 업무별로 확인할 필요가 있다.

〈표 4〉는 사례별 수치와 검증 수준을 함께 정리한 것이다. 도요타·Buildots·KB의 수치는 서로 다른 업무 단계의 시간 또는 공수에 관한 것이며, 오픈업의 10초는 도입 전후 절감률이 아닌 리포트 생성시간이다. 한화생명의 인식률과 서울시의 처리 실적·위치 오차도 별개의 지표다. 검토한 자료에서는 AI 도입·운영의 총비용과 비교 가능한 절감액을 확인하기 어려웠다. 질로우의 재고 감액은 운영비 절감 성과표에 섞지 않고 사업 위험의 재무 결과로 구분했다.

〈표 4〉 사례별 공개 지표와 검증 수준

사례	공개된 지표와 수치	근거의 성격	해석 범위와 남은 확인
신한은행	10만 건 이상 업무지식·상품설명서 구축	공급사 구축 발표[13]	자료 규모. 탐색 시간·정답률의 전후 비교는 인용 자료에 없음
도요타	응답 작성 공수 약 20% 감소 예상; 등록 자료 질의의 조사 공수 약 50% 감소 보고	계산상 예상·제한된 검증 보고[14]	두 수치의 대상·조건이 다름. 전사 실측 절감률이 아님
한화생명	기본 모델 인식률 95% 이상; 약 500만 건 청구서류 분석	담당자 테스트 설명·언론 보도[18, 20]	표본·산식 미공개. 처리 규모와 전체 심사 생산성은 구분
Buildots 프랑스 현장	자료 수집 시간 약 66% 감소; 하루 순회 6회 이상→2회; 협력사 지연 합계 약 20일 회피	공급사 사례집의 현장팀 추정[29]	해당 현장의 관리업무. 전체 공기·총비용 절감률로 확대 불가
Sir Robert McAlpine·KCC건설	영상 분석·드론 매핑의 적용과 용도 공개	도입 발표·고객 사례[21, 22]	비교 가능한 시간·오류·비용 개선 폭은 인용 자료에 없음
Aerometry	약 한 달의 개발 경과와 실행 화면	필자 자체 개발 기록[23]	현장 운영 실적·비교시험 미제시. 생산성 개선 폭 산정 불가
서울시	탐지·정비 1,267건(2023 하반기), 5,167건(2024), 6,059건(2025); 위치 오차 5m 이내 설명	서울시 설명을 인용한 보도[33]	처리 실적·관계자 설명. 탐지 정확도나 보수시간 절감률이 아님
KB국민은행	담보가치 확인 평균 3일 이상→5~10분	은행 설명을 인용한 보도[35]	특정 주택 평가 절차. 대출 전체 처리시간과 구분
오픈업 프로	상권 리포트 생성 10초 이내	회사 설명을 인용한 보도[34]	생성 속도. 도입 전후 총업무시간·출점 성과는 별도
질로우	2021년 3분기 재고 감액 3억 400만 달러	주주서한의 재무 공시[40]	사업 위험의 결과. AI 운영비·비용 절감액 또는 AI 단독 손실과 구분

(출처: 각 행에 표시. 수치 없음·미제시는 검토한 자료에서 확인하지 못했다는 뜻이며, 실제 효과와는 구분 필요. 기업·공급사의 발표와 추정치는 독립 검증 결과와 구분.)

기업이 자기 업무에서 성과를 확인하려면 도입 전부터 같은 기준으로 기록을 남기는 것이 바람직하다(〈표 5〉). 비교 대상의 난이도·처리량·품질 기준을 맞추고 준비·검수·수정에 든 시간을 포함해야 한다. 시간 절감률은 같은 단위 업무의 도입 전후 평균시간으로, 오류·재작업은 동일한 수용 기준과 분모로 비교한다. 비용은 사용료뿐 아니라 자료 정비·연계·교육·갱신·장애 대응을 포함해 같은 기간 또는 처리 건수 기준으로 계산한다. 평가 기간·표본 수와 제외한 업무를 함께 적어야 다른 현장에 적용할 수 있는 범위를 판단할 수 있다.

〈표 5〉 세 유형에 공통으로 적용할 생산성 평가 기준

평가 항목	기록할 내용	판단할 질문
검수 포함 처리시간	자료 준비·검색·분석·검수·수정에 든 총시간	답을 완성하기까지의 시간이 줄었는가
오류와 재작업	근거 불일치, 위치·수량 오차, 예측 오차, 수정량	업무별 수용 기준을 만족하는가
실제 이용	이용자 수, 반복 사용, 재문의·재검토	현장에서 계속 쓰이는가
운영 비용과 책임	사용료, 자료 갱신, 장애 대응, 담당자	계속 운영할 비용과 책임 구조가 있는가

(출처: 본문 사례와 [17], [12], [10]을 참고한 필자 제안)

기업 전체에 하나의 전환 등급을 매기기보다 업무별로 현재 상태를 확인하는 편이 실용적이다(〈표 6〉). 이 구분은 공인된 성숙도 모형이나 지원사업의 자격 기준이 아니며, 모든 기업이 순서대로 거쳐야 하는 과정도 아니다. 자체 개발과 외부 서비스 도입은 서로 다른 선택이고 함께 쓸 수도 있다. 다만 작동하는 기능이 있다는 것과 실제 업무 성과가 났다는 것은 구분할 필요가 있으며, 내부 업무 개선과 고객에게 판매하는 사업화도 별도의 목표로 평가하는 것이 바람직하다.

〈표 6〉 업무별 AI 전환 상태를 확인하는 간이 틀

상태	업무에서 확인할 변화	다음 판단의 근거
보조 활용	조사·문서·코딩 일부에 AI 사용	사용 범위와 검토 규칙
제한된 업무 실증	정한 자료와 업무에서 구현·시험	기준자료, 시험 기록과 오류 목록
반복 운영	일상 업무에 연결하고 갱신·장애에 대응	실사용 기록, 품질·비용과 담당자
확대 또는 사업화	검증 범위를 넓히거나 고객 서비스로 제공	현장 성과, 지속 이용과 수익성

(출처: 필자 작성. 업무별 상태를 확인하기 위한 설명 틀)

나. 업무 변화에 맞춘 사업관리와 지원 방안

문서 검색·입력, 현장 순회, 후보지 조사에 쓰이던 시간의 일부가 AI 결과의 검토와 예외 처리로 옮겨 가면, 같은 인원이 일한 시간만으로 업무 개선을 설명하기 어렵다. AI 코딩 도구를 활용한 개발에서도 효과는 과제와 숙련도에 따라 달라지므로 구현 기능과 시험·수정 결과를 함께 확인해야 한다.[26, 27] 이러한 변화는 투입공수 자체를 없애야 한다는 뜻보다, 투입 인원·기간·상주 여부에 편중된 관리에 산출물과 품질, 실제 업무 성과를 결합할 필요를 보여 준다.

이를 바탕으로 필자는 네 가지 보완 방향을 제안한다. 첫째, 과제 기획 단계에서 해결할 문제와 구현할 기능, 도입 전 기준값과 수용 기준을 먼저 합의하고, 진척은 산출물과 시험 기록으로 확인한다. 둘째, 보안과 협업 요건을 충족하는 범위에서 원격·비상주 수행을 유연하게 허용하고, 감독은 산출물 검토를 중심으로 한다. 셋째, 문제 정의와 요구분석, 데이터 정비, 검증과 운영 인계에 드는 작업을 대가와 지원 범위에 반영한다. 기능 규모는 기능점수(FP)로 산정하되, 데이터 정비·모델 평가·보안·교육·운영 인계는 별도로 범위와 비용을 정한다. 넷째, 현장 담당자가 자기 업무용 도구를

만들어 검증하는 소규모·단기 실증 과제를 두고, 그 결과를 다음 단계의 확대와 연결한다. 2025년 개정 대가산정 가이드의 AI 작업 구분과 2026년 대가체계 개선 논의도 참고할 수 있다.[42, 43] 이는 필자의 개선 제안이며 현행 사업의 지원 기준이나 의무를 뜻하지 않는다.

AX 원스톱 바우처는 이러한 평가 방식을 적용할 수 있는 지원 수단이다. 2026년 공고는 AI 개발, 클라우드(GPU·SaaS 전환), 데이터 구매·가공을 통합 지원하고 단계평가로 2차 연도 지원 여부를 결정한다고 안내한다.[44] 과제별로 〈표 5〉의 지표를 정해 중간 평가에 시험 결과를, 최종 평가에 실제 이용과 업무 변화 기록을 연결할 수 있다. 지원 종료 후 담당자·교육·장애 대응과 갱신 계획까지 인계하는 방안을 〈표 7〉에 제안한다.

〈표 7〉 업무 성과를 지원사업에 연결하는 방법

단계	데이터인프라형	도메인특화형	인사이트도출형	공통 확인 자료
기획	대상 문서·질문과 권한 범위 지정	대상 현장·촬영 조건·허용오차 지정	분석 목적·지역·업종·기준시점 지정	기존 처리시간·오류·비용, 요구사항과 수용 기준
구현·연계	검색·OCR 결과를 기존 접수·답변 업무에 연계	영상·점군·도면과 현장 조치 업무 연계	자료 결합·추정 결과와 검토 절차 연계	구현 기능, 연계 시험, 현업 참여·교육 기록
실증·평가	답변·추출값의 오류와 검수시간 확인	위치·수량 오차, 오탐·누락과 재작업 확인	지역·업종별 오차와 검토시간 확인	시험 표본·환경, 오류 목록, 도입 전후 비교
운영·인계	문서 개정·권한·예외 처리 책임 지정	재촬영·재시험·현장 조치 책임 지정	데이터 갱신·모형 점검·결과 추적	운영비·이용 기록, 담당자·장애 대응·개선 계획, 운영 인계 문서·교육 기록

(출처: 본문 사례, 공통 평가 기준 및 사업 공고[44]를 바탕으로 한 필자 제안. 현행 지원 항목의 세부 인정 여부는 해당 공고와 협약에 따르며, 위 표는 의무 평가표가 아니다.)

기업의 준비 수준에 따라 자료 정비, 제한된 업무 실증, 운영 확대의 범위를 달리 정할 수 있다. 구매·연계·자체 개발 중 어떤 방식을 택하더라도 현업의 요구분석과 시험, 교육, 운영 인계에 필요한 노력을 계획에 반영하는 것이 중요하다. 지원 종료 후에도 계속 사용할 수 있는 기능과 책임 체계를 남겨야 한다.

다. 맺음말: 기능과 검증된 성과를 중심으로

산업 현장의 AX는 문서·영상·거래 자료를 실제 업무에 연결하면서 사람이 수행하는 작업의 구성을 바꾸고 있다. 공개 사례는 특정 단계의 시간 단축이나 처리 실적을 보여 주지만, 전체 비용과 오류 감소를 같은 수준으로 입증하지는 않는다. 기업은 자신의 업무에서 도입 전 기준값과 검수·재작업을 포함한 결과를 기록해 효과를 확인할 필요가 있다.

개인과 현장의 필요에 맞는 소프트웨어를 빠르게 만들고 개선하는 시도에 맞춰, 사업관리도 문제를 정의한 아이디어와 구현한 기능, 검증된 성과를 함께 평가하는 방향으로 발전해야 한다. 투입 인원과 기간을 세는 맨먼스(M/M)와 상주

여부에 편중된 관리에서, 합의한 산출물과 시험 결과, 실제 업무 개선을 중심으로 성과를 확인하는 관리로 넓혀 갈 필요가 있다.

현업의 전문성, 구현 기능과 검증 책임이 함께 평가될 때 맞춤형 소프트웨어의 활용이 지속적인 생산성 개선으로 이어질 수 있다.

참고문헌

[1] 과학기술정보통신부·한국지능정보사회진흥원(NIA), 2025년 기업정보화통계집, 국가승인통계 보고서, 2025.12.

[2] 전자신문, 韓 기업 AI 이용률은 30% 수준…비용·인프라 부담 커(「2025년 기업정보화통계집」 소개), 언론보도, 2026.01.20. https://www.etnews.com/20260120000071

[3] 산업연구원(KIET), 기업의 인공지능 활용 확대와 성과 제고를 위한 정책과제, 연구보고서, 2025.02.(더팩트 보도) https://news.tf.co.kr/read/economy/2181836.htm

[4] 한국데이터산업협회(KODIA), 국내·외 AX 정책 동향과 공공부문 AI 도입 확대의 시사점, AX 산업동향 보고서 6월호, 2026.

[5] 한국데이터산업협회(KODIA), AX 전환을 지원하는 클라우드 환경 및 인프라 구축 동향, AX 산업동향 보고서 7월호, 2026.

[6] 한국데이터산업협회(KODIA), 인공지능 전환(AX) 과정에서의 보안규제 기반 신뢰성 확보, AX 산업동향 보고서 8월호, 2026.

[7] 국토교통부, 「2차원 지도에서 3차원·AI 공간분석 시대로, 공간정보산업 신성장 동력 창출」 보도자료(KDI 경제교육·정보센터 게재) 및 뉴시스 보도(산업 통계), 2026.08.03. https://www.newsis.com/view/NISX20260803_0003733680

[8] 국가법령정보센터, 인공지능 발전과 신뢰 기반 조성 등에 관한 기본법(시행 2026.01.22.); SK AX, AI 기본법 톺아보기, 2026. https://www.skax.co.kr/insight/trend/3666

[9] 과학기술정보통신부, 인공지능 투명성 확보 가이드라인(AI 기본법 제31조 관련), 2026.01.22. https://www.msit.go.kr/bbs/view.do?sCode=user&mId=102&mPid=100&bbsSeqNo=81&nttSeqNo=3148988

[10] 개인정보보호위원회, 생성형 인공지능(AI) 개발·활용을 위한 개인정보 처리 안내서 공개, 2025.08. https://pipc.go.kr/np/cop/bbs/selectBoardArticle.do?bbsId=BS074&nttId=11410

[11] 국가법령정보센터, 공간정보의 구축 및 관리 등에 관한 법률 제16조; 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률 제15·19조; 데이터 산업진흥 및 이용촉진에 관한 기본법 제20·21조.

[12] NIST, Artificial Intelligence Risk Management Framework(AI RMF 1.0), NIST AI 100-1, 2023.01.

[13] LG CNS, 신한은행 생성형 AI 금융지식 Q&A·AI 은행원 구축 관련 보도자료, LG 홈페이지 게재, 2025.05.12. https://www.lg.co.kr/media/release/28963

[14] AWS, 도입 사례: 도요타자동차 선진기술개발컴퍼니의 보안 RAG 기반 구축, 고객 사례(게시일 미표기, 2024.12. 현황). https://aws.amazon.com/jp/solutions/case-studies/toyota-jp-case-study

[15] 바이라인네트워크, 솔트웨어, 자연어 기반 데이터 조회 AI 솔루션 '사피-SQL 에이전트' 출시, 언론보도, 2025.09.15. https://byline.network/2025/09/9151/

[16] 바이라인네트워크, 은행 서비스에 생성형AI가 접목된다면 어떤 모습일까, 언론보도, 2024.11.21. https://byline.network/2024/11/21-387/

[17] Brynjolfsson, E., Li, D., Raymond, L., Generative AI at Work, The Quarterly Journal of Economics, 140(2), 889–942, 2025. https://doi.org/10.1093/qje/qjae044

[18] 업스테이지, 「업스테이지, '한화생명'에 노코드-로우코드 AI 솔루션 'OCR Pack' 공급」, 공식 보도자료, 2023.02.01.(본문 발표일 기준, 페이지 상단 표기는 2023.01.31.). https://www.upstage.ai/ko/news/upstage-hanwha-ocr

[19] 한화생명, 「개인정보 처리방침」 중 '자동화된 결정에 관한 사항' 및 '보험금 접수 및 지급 심사', 공식 안내 페이지. AI-OCR 추출정보의 활용 범위를 참조했다. https://lifecanvas.hanwhalife.com/static/main/etc/policy/CF_CC00004_P1T200.jsp

[20] 전자신문, [보험 DX 드라이브] 한화생명, 업계 최초 'AI OCR' 활용 新 위험률 개발, 언론보도, 2024.05.29. https://www.etnews.com/20240529000017

[21] 메이사, KCC건설 세종-안성 고속도로 5공구 Meissa Platform 도입 사례, 고객 사례 페이지(게시일 미표기). https://www.meissa.ai/en/construction/case-studies/usecase-kcc

[22] Sir Robert McAlpine, Sir Robert McAlpine adopts Buildots, 보도자료, 2023.06.21. https://www.srm.com/news-and-comment/sir-robert-mcalpine-adopts-buildots

[23] 김인현, Aerometry LiDAR Studio 자체 개발 기록 및 실행 화면, 2026. 필자 회사의 자체 자료이며 현장 운영 실적·성능 비교 결과를 제시한 외부 검증 자료는 아니다.

[24] Stack Overflow, 2025 Developer Survey: AI, 조사 보고, 2025. https://survey.stackoverflow.co/2025/ai

[25] Peng, S., Kalliamvakou, E., Cihon, P., Demirer, M., The Impact of AI on Developer Productivity: Evidence from GitHub Copilot, arXiv:2302.06590, 2023. https://arxiv.org/abs/2302.06590

[26] Paradis, E. 외, How much does AI impact development speed? An enterprise-based randomized controlled trial, ICSE-SEIP 2025, arXiv:2410.12944, 2024. https://arxiv.org/abs/2410.12944

[27] METR, Measuring the Impact of Early-2025 AI on Experienced Open-Source Developer Productivity, 2025.07.10. https://metr.org/blog/2025-07-10-early-2025-ai-experienced-os-dev-study/ ; METR, 개발자 생산성 실험 후속 발표, 2026.02.24. https://metr.org/blog/2026-02-24-uplift-update/

[28] Google Cloud DORA, 2024 Accelerate State of DevOps Report, 2024.10. https://cloud.google.com/blog/products/devops-sre/announcing-the-2024-dora-report

[29] Buildots, GTM Sud-Ouest TP GC and SOCOTRAP optimize project delivery in Blagnac, 공급사 사례집, 게시일 미표기. 수작업 자료 수집 시간과 현장 순회 등에 관한 현장팀 추정치를 참조했다. https://pages.buildots.com/hubfs/Use-Cases/VINCI/GTM-Sud-Ouest-case%20study-EN.pdf?hsLang=en

[30] Dareesoft, Dareesoft wins contract to deliver Seoul's video-based automatic pothole detection project, 공급사 공식 사업 소개, 2023.06.23. 공개 탐지 이미지 포함. https://www.dareesoft.co.uk/news/dareesoft-wins-contract-to-deliver-seouls-video-based-automatic-pothole-detection-project

[31] Dareesoft, Dareesoft's RiaaS performance inspected by Seoul City Mayor Mr. Oh Se-hoon, 공급사 공식 기술·운영 소개, 2024.03.14. https://www.dareesoft.com/blog/dareesofts-riaas-performance-inspected-by-seoul-city-mayor-mr-oh-se-hoon

[32] 류동걸·김황·이상염, 「데이터 기반 분석에 의한 도시고속도로 포장에서 발생하는 포트홀과 유지보수 방안; 서울시 사례 연구」, 한국도로학회논문집, 28(2), 21-34, 2026. KCI에 공개된 초록의 분석 범위와 탐지 경로별 비중을 참조했다. https://www.kci.go.kr/kciportal/ci/sereArticleSearch/ciSereArtiView.kci?sereArticleSearchBean.artiId=ART003326096

[33] 뉴시스, 서울 버스·택시에 달린 'AI의 눈'…포트홀 수천개 잡아냈다, 언론보도, 2026.04.28. https://www.newsis.com/view/NISX20260428_0003610108

[34] 바이라인네트워크, 핀다, 프랜차이즈 전용 AI 상권분석 솔루션 '오픈업 프로' 출시, 언론보도, 2025.10.28. https://byline.network/2025/10/1028/

[35] 비즈워치, KB국민은행 KB AI시세(아파트 AVM)와 나홀로 아파트 담보가치 산정 적용 관련 보도, 언론보도, 2024.04. https://news.bizwatch.co.kr/article/finance/2024/04/11/0026

[36] KB국민은행, KB부동산 '빌라 단지정보' 서비스 개편, 보도자료, 2025.04. https://omoney.kbstar.com/quics?articleId=138934&bbsMode=view&boardId=647&compId=b031438&page=C017648

[37] KB국민은행, KB부동산 'AI 단지분석·비교' 서비스 출시, 보도자료, 2026.06.17. https://omoney.kbstar.com/quics?articleId=145046&bbsMode=view&boardId=647&compId=b031438&page=C017648

[38] 핀다, 빅데이터 상권분석 '오픈업' 서비스 무료 전환 안내, 회사 소식, 2022.11.08. https://www.post.finda.co.kr/news221108

[39] 핀다 오픈업 프로, 오픈업 프로 이용 가이드: 메인 페이지편, 공식 안내 페이지(2026.10.15. 확인). https://www.openub.com/biz/blog/openub-pro-guide-main-page

[40] Zillow Group, Q3 2021 Shareholder Letter(SEC Form 8-K Exhibit 99), 2021.11.02. https://www.sec.gov/Archives/edgar/data/1617640/000161764021000085/exhibit993.htm

[41] Zillow, Zillow Starts Making Cash Offers For the Zestimate, 공식 보도자료, 2021.02.25. 일부 적격 주택에 대한 조건부 초기 현금 제안의 범위를 참조했다. https://zillow.mediaroom.com/2021-02-25-Zillow-Starts-Making-Cash-Offers-For-the-Zestimate

[42] 바이라인네트워크, KOSA, 'SW사업 대가산정 가이드' 2025년 개정판 공표, 언론보도, 2025.08.11. https://byline.network/2025/08/8112/

[43] 바이라인네트워크, 과기정통부, AI 반영한 SW사업 대가체계 개선 TF 가동, 언론보도, 2026.05.28. https://byline.network/2026/05/28-607/

[44] 과학기술정보통신부·정보통신산업진흥원(NIPA), 2026년 AX 원스톱 바우처 지원사업 수요기업 모집 공고, 기업마당 게시, 2026.03. https://www.bizinfo.go.kr/sii/siia/selectSIIA200Detail.do?pblancId=PBLN_000000000120085

자료 확인 기준: 기존 원고와 기관 제공 수정안의 자료에 대해 이번 보완 항목을 2026.10.23. 재확인했다. 기업·공급사 발표, 내부 추정, 학술연구와 재무 공시는 그 성격과 적용 범위를 구분해 인용했다.

필자 소개

김인현은 1993년 대학원에서 GIS를 처음 공부한 뒤 30년 넘게 지도와 공간정보를 붙들고 살아왔다. 1998년 한국공간정보통신을 창업해 GIS 엔진 IntraMap과 전국 전자지도 uMap, 시민참여형 지도 플랫폼 모두의지도를 만들었고, 전국의 지방자치단체에 공간정보시스템을 공급해 왔다. 요즘은 생성형 AI와 함께 Aerometry LiDAR Studio를 만들면서, 현장을 아는 사람이 AI로 일하는 방식을 직접 시험하고 있다. 도시 탄소 측정·보고·검증(MRV)과 데이터 주권에도 관심이 많다. 도시공학 박사이고, 한국인공지능·소프트웨어산업협회 감사로도 일한다. 『공간정보이야기』(2017, 세종도서 교양부문), 『ESG 거버넌스 마스터키』(2025, 공저), 『디지털 지도 전쟁』(2026)을 썼다.

산업 현장의 AX 적용과 생산성 혁신

발 행 처 : 정보통신산업진흥원

작 성 기 관 : 한국데이터산업협회

발 행 일 : 2026년 9월

2026년 11월 5일(보완)



산업 현장의 AX 적용과 생산성 혁신

과학기술정보통신부
Ministry of Science and ICT

nipa 정보통신산업진흥원
National IT Industry Promotion Agency