



**Rockwell  
Automation**

# 자동차 산업의 스마트 제조: 도입과 영향

자동차 연구 센터 | 2026년 5월



CENTER FOR  
AUTOMOTIVE  
RESEARCH



## 요약

자동차 산업은 AI/머신러닝(ML)과 자동화의 새로운 단계에 진입하고 있습니다. 자동차, 타이어, 배터리 시장을 대상으로 하는 제조업체들에게는 스마트 제조가 이제는 도입 여부의 문제가 아니라, 얼마나 빠르게, 그리고 어디에 적용할 것인가의 문제라고 자동차연구센터(CAR) 분석은 전하고 있습니다.

자동차 제조업체와 부품 공급업체는 이미 특히 차체, 도장, 용접 분야에서 업계 최고 수준의 자동화로 운영되고 있습니다. 변하는 것은 그것이 적용되는 위치입니다. 전 세계의 제조업체들은 전통적으로 자동화가 어려웠던 전자 조립, 검증, 생산 조정, 물류 등 다양한 분야로 진출하고 있습니다. AI/ML은 기존 운영 전반에서 예측정비, 점검 정확도, 시스템 성능을 동시에 향상시키고 있습니다.

이러한 변화의 원동력은 분명합니다. 더욱 복잡해진 생산 환경, 지속적인 보증 문제, 상승하는 원자재 가격, 그리고 글로벌 경쟁으로 인해 사후 처방이나 사후 대응 관리의 여지가 줄어들고 있습니다. 또한 자동화는 노동 시장이 경직된 상황에서 비용 경쟁력 있는 생산을 지원함으로써 리쇼어링(onshoring, 본국 회귀)을 가능하게 하고 있습니다.

결과는 측정할 수 있습니다. 제조업체들은 일부 애플리케이션에서 예기치 않은 가동 중단이 최대 50%까지 감소했으며, 전체 설비 효율(OEE)이 약 5% 향상되고, 실시간 생산 분석을 통해 생산량이 5~7% 증가했다고 보고했습니다. CAR는 Autoliv의 생산성 향상률이 2023년 약 4%에서 2025년 9% 이상으로 가속화된 것이, 지속적인 투자가 가져다줄 수 있는 가치를 가장 구체적으로 보여주는 지표 중 하나라고 분석합니다. 이를 감안하면, 내구재 제조업의 2025년 생산성 증가율은 평균 2.7%에 불과했으며, 자동차 부품(NAICS 3363) 부문의 2024년까지의 데이터는 연간 2.6%에서 5.9% 사이를 기록했습니다.

영향은 이미 공장 현장에서 눈에 띄게 나타나고 있습니다. 첨단 AI/ML 기술을 활용하는 팀들은 문제를 더 일찍 발견하고, 가동 중단 시간을 줄이며, 공장 전반에 걸쳐 공정의 일관성을 향상시키고 있습니다. 하지만 이러한 이익은 고르게 나타나지 않습니다. CAR의 연구에 따르면, 기업들이 스마트 제조를 도입하는 방식, 특히 품질, 가동시간 및 공정 제어 측면에서의 차이는 고성능 제조업체와 저성능 제조업체 및 공급업체를 구분 짓는 요소가 되고 있습니다.

선도 기업들은 이러한 역량을 공장과 공정 기능 전반으로 확장하고 있으며, 점점 더 그들의 공급업체에게도 동일한 수준을 기대하고 있습니다. 또한 업계와 공급 베이스는 소싱, 프로그램 실행 및 장기적인 경쟁력에 전략적 영향을 미치는 격차를 만들어내고 있습니다.

## 자동차: 업계를 선도하는 스마트 제조

로크웰 오토메이션의 2026년 스마트 제조 현황 조사에 따르면, 자동차 산업은 전반적인 도입 수준과 향후 투자 의향 측면에서 고성능, 첨단 기술 및 생명과학 산업과 어깨를 나란히 하고 있습니다. 아래 매트릭스는 산업별 현재 도입 수준과 계획된 투자액을 나타낸 것으로, 자동차 산업은 두 가지 측면 모두에서 선두 사분면에 위치해 있습니다.

자동차 산업은 이미 스탬핑, 차체, 도장, 용접 및 최종 조립에 걸쳐 반복성, 처리량 및 정밀도를 위해 구축된

### 제조업 스마트 제조 매트릭스

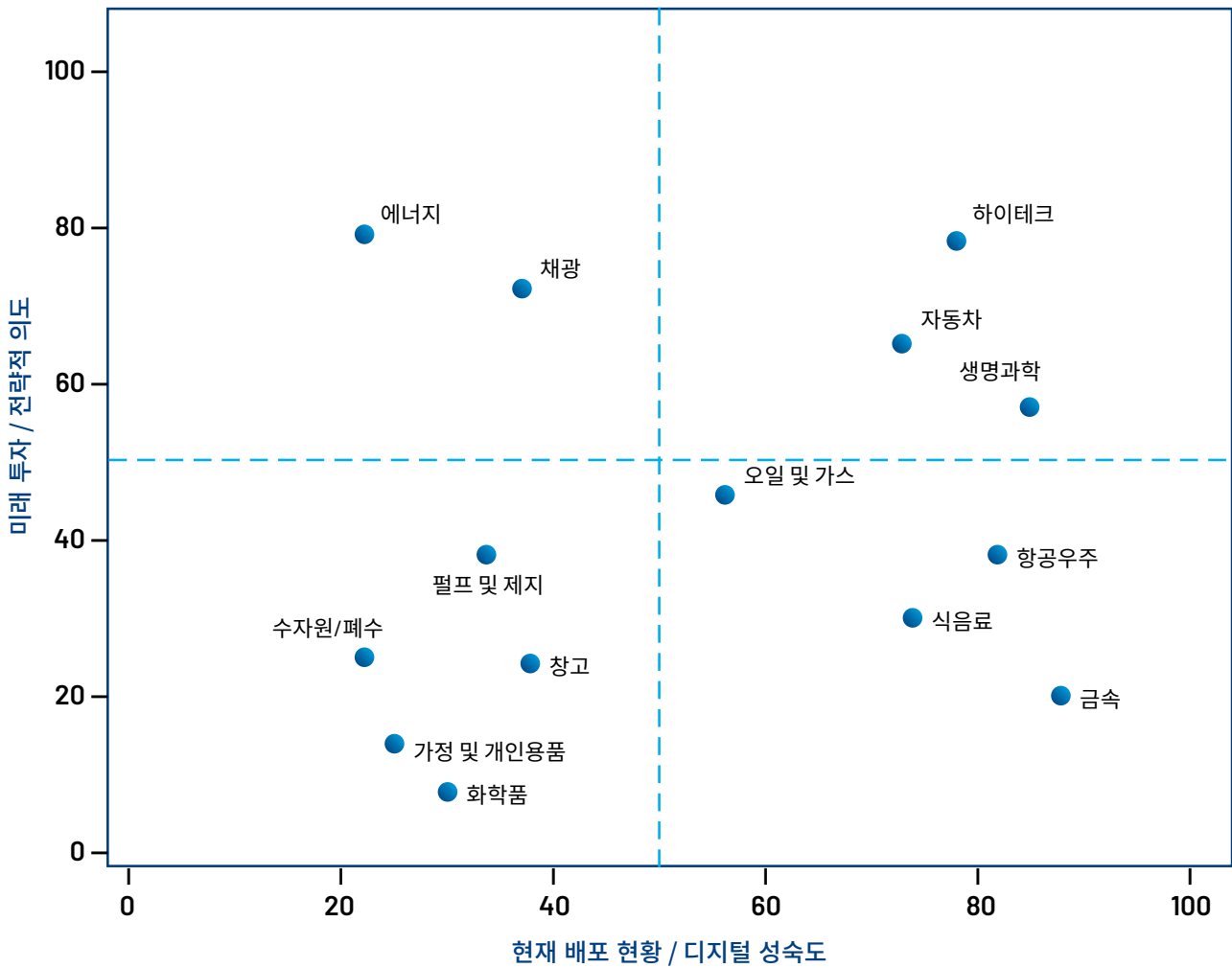


그림 1. 제조업 스마트 제조 매트릭스

출처: 제11차 연례 스마트 제조 현황 보고서, 로크웰 오토메이션

방법론: 본 매트릭스는 모든 스마트 제조 기술 범주에 걸쳐 집계된 두 가지 복합 지표를 기준으로 산업을 비교합니다. 디지털 성숙도 지수(X축)는 관련 기술에 “투자했다”고 응답한 비율을 사용하여 현재 도입 수준을 측정합니다. 미래 투자 의향 지수(Y축)는 향후 12개월 및 5년 이내에 투자할 계획이라고 응답한 비율을 합산하여 계획된 도입 수준을 측정합니다.

광범위한 자동화 시스템을 운영하고 있습니다. 하지만 이러한 시스템은 원래 실시간 변동성을 관리하고, 장비 고장을 예측하며, 복잡한 생산 공정을 조율하도록 설계되지 않았습니다.

CAR 연구에 따르면 자동차 분야에서 자동화 시스템의 다음 단계는 대체가 아니라 확장이라고 합니다. AI와 확장된 자동화는 그동안 주로 작업자의 경험과 판단에 의존해왔던 자동차 제조업체와 부품 공급업체의 영역까지 진출하고 있습니다. 다음은 이러한 격차가 여전히 존재하는 부분과 현재 가능한 사항을 보여줍니다.

역사적 도전	스마트 제조의 미래 방향
<p><b>품질 및 점검</b> 수동 점검과 사후 프로세스 검증은 대규모 작업에서 일관성 부족을 초래합니다.</p> <p><b>프로세스 컨트롤</b> 용접, 토크 및 보정 파라미터는 작업자의 판단에 의존합니다.</p>	<p>인라인 센서와 비전 시스템은 지속적이고 자동화된 결함 감지를 가능하게 합니다.</p> <p>자동화된 공정 제어는 작업자의 판단을 명확하고 측정 가능한 기준으로 대체합니다.</p>
<p><b>전자 장치 통합</b> 기존 자동화 시스템은 새로운 고장 모드에 대응하도록 설계되지 않았습니다.</p>	<p>AI 기반 검증은 진화하는 차량 아키텍처 및 고장 특징에 맞춰 조정됩니다.</p>
<p><b>생산 조정</b> 차질 대응은 수동 개입에 달려 있습니다.</p> <p><b>유지보수</b> 실시간 장비 데이터가 있음에도 불구하고 반응적이고 일정 기반으로 대응합니다.</p>	<p>연결된 플랫폼은 최소한의 인간 개입으로 동적인 리시퀀싱을 가능하게 합니다.</p> <p>예측 모델을 통해 운영 방식이 시간 기반 일정에서 상태 기반 조치로 전환됩니다.</p>

내연기관, 하이브리드 및 전기차(BEV) 변형 모델을 동일한 조립 라인에서 생산하는 유연한 파워트레인 전략은 이러한 과제를 더욱 복잡하게 만들었습니다. 전자 콘텐츠의 급증 역시 소프트웨어 복잡성 증가, 더 까다로운 보정 작업, 그리고 추가적인 검증 절차를 가져왔습니다. 그 순효과는 불과 10년 전보다 훨씬 더 복잡해진 생산 환경을 만들어냈으며, 이는 점점 더 작업 수준의 자동화보다는 시스템 수준의 관리와 스마트 제조 솔루션을 요구하고 있습니다.

## 자동차 산업 - 스마트 제조: 왜 지금인가?

자동화를 확장하고 AI/ML을 도입하려는 움직임은 지난 수년간 심화된 운영 및 경쟁 압박의 결합으로 인해 발생하고 있습니다.

### 생산 복잡성

다양한 파워트레인을 혼합 생산하는 방식은 일상적인 차량 조립 공정에서 관리해야 하는 변수의 수를 증가시켰습니다. 단일 파워트레인 라인에서 수십 개의 공정 파라미터를 관리해야 하는 반면, 내연기관, 하이브리드, 전기차를 동시에 생산하는 혼류 라인에서는 그보다 훨씬 많은 매개변수를 관리해야 합니다. 전자 부품의 비중이 높아지면 추가적인 복잡성이 더해집니다. 즉, 더 많은 보정 단계, 더 많은 검증 요구사항, 더 많은 잠재적 고장 지점이 생깁니다.

유연 생산 시스템(FMS)은 추가적인 변동성을 발생시킵니다. 생산 구성이 바뀔 때마다 모니터링해야 할 파라미터, 설정해야 할 임계값, 내려야 할 의사결정이 늘어나기 때문입니다. AI/ML이 가장 유용한 부분은 바로 여기입니다. 운영자와 엔지니어가 지속적으로 모니터링할 수 없는 고차원 공정 데이터에서 패턴을 식별하는 것입니다.

### 운영 비용 압박

원자재 인플레이션, 차량 가격 부담, 그리고 지속적인 마진(비용) 압박으로 인해 생산량, 불량률, 처리량, 그리고 예기치 않은 가동 중단에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 이러한 환경에서, 예측 가능했던 후기 단계 품질 수정, 긴급 유지보수 요청, 그리고 생산 중단은 잠재적으로 심각한 재정적 결과를 초래할 수 있습니다. 예를 들어, 대량 생산 조립 시설에서는 단 한 번의 생산 중단으로도 시간당 수만에서 수십만 달러의 비용이 발생할 수 있습니다. 예측 유지보수 시스템은 계획되지 않은 가동 중단 시간을 몇 퍼센트만 줄여도 의미 있는 비용 절감을 가져올 수 있습니다.

### 글로벌 경쟁

중국과의 경쟁 심화로 속도, 비용, 그리고 제조 통합에 대한 기대치가 높아지고 있습니다. 게다가, 중국 OEM 들은 고도로 통합되고 자동화된 생산 환경 덕분에 개발 주기가 더 빠르고 비용 구조가 더 탄탄해졌다고 보고하고 있습니다. 국내 제조업체들이 더 복잡한 차량을 생산하면서 동시에 품질을 향상시키는 가운데 이러한 비용 구조에 맞출 수 있을 것이라는 기대는, 완성차 업체(OEM)와 부품 공급업체 모두에게 제조 성과를 개선하라는 압박을 더욱 가중시키고 있습니다.

### 온쇼어링 및 노동력

자동차 제조업체들의 온쇼어링(리쇼어링) 계획은 공급 베이스 전반에 걸친 지속적인 노동력 부족 현상에 직면하고 있습니다. 자동화는 노동 공급이 제한된 상황에서 비용 경쟁력 있는 생산을 가능하게 하고 있습니다. 리쇼어링을 통해 돌아오는 일자리는 과거 해외로 떠났던 자리보다 더 자동화될 것이며, 이에 따라 기존과 다른 기술 역량과 새로운 제조 모델을 요구하게 될 것입니다. 시스템이 안내하는 프로세스는 숙련된 작업자에 대한 의존도를 줄이고, 숙련된 인력이 부재할 때에도 생산의 일관성을 유지할 수 있습니다.

### 기존 시스템의 한계

기존의 자동화 시스템은 반복성 측면에서는 강점을 보이지만, 변동성, 중단, 그리고 복잡성 관리에는 효과적이지 못합니다. 자동차 산업은 작업 수준 자동화가 제공할 수 있는 한계를 시험하고 있을지도 모릅니다. 품질, 가동 시간, 생산성 및 대응력 측면에서 성과를 한 단계 더 끌어올리기 위해서는 고정된 지시를 실행하는 것이 아니라, 실시간으로 학습하고 적응하며 의사결정을 지원할 수 있는 시스템이 필요합니다.

## 자동차 산업 내 스마트 제조

아래의 그림 2는 2026년 록웰 오토메이션 설문조사 데이터를 사용하여 자동차 기술 도입 및 향후 투자를 업계 평균과 비교해 나타낸 것입니다. 자동차 분야의 투자 의도는 지금까지 이 논문에서 설명한 운영 우선순위와 일치하게 품질, 분석, 자동화 시스템에 집중되어 있습니다.

### 제조업 스마트 제조 매트릭스

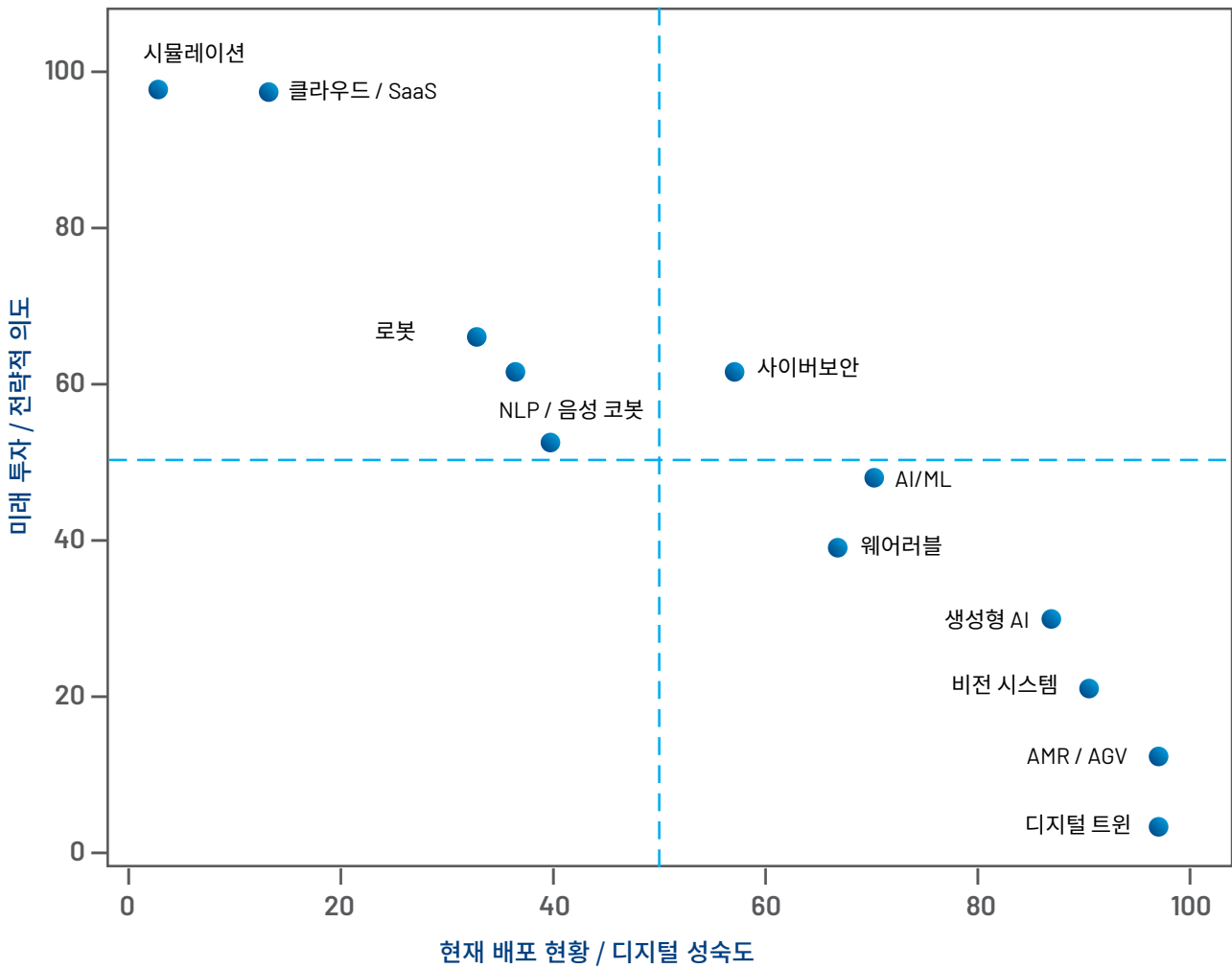


그림 2. 자동차 기술 도입 및 미래 투자 매트릭스

출처: 제11차 연례 스마트 제조 현황 보고서, 록웰 오토메이션

방법론: 본 매트릭스는 두 가지 복합 지표를 사용하여 자동차 산업 내 스마트 제조 기술 범주를 비교합니다. 디지털 성숙도 지수(X축)는 각 기술 범주에 “이미 투자했다”고 응답한 자동차 업계 응답자의 비율을 사용하여 현재 도입 현황을 측정합니다. 미래 투자 의향 지수(Y축)는 향후 12개월 및 5년 이내에 각 기술 범주에 투자할 계획이라고 응답한 응답자의 비율을 합산하여 계획된 도입 현황을 측정합니다.

## 품질 프로세스

점검은 과거에는 수동 검사와 사후 프로세스 검증을 포함했습니다. 자동화는 생산 중 인라인 점검 및 이상 식별로 확대되고 있습니다. AI/ML은 감지 및 분류를 지원하지만, 핵심적인 변화는 품질 프로세스를 생산 현장에 더 가깝게 이동시켜 조립 공정을 통해 문제가 확산되기 전에 문제를 발견하는 것입니다.

예로는 도장 및 표면 검사를 위한 AI 기반 비전 시스템, 자동 전자 장치 검증, 차체 패널의 인라인 이상 감지, 공정 파라미터를 특정 차량 또는 부품 제작과 연결하는 추적 시스템 등이 있습니다. CAR 연구에 따르면, 현장에서 품질 문제가 발생했을 때 완벽한 추적 시스템을 갖춘 제조업체는 몇 주가 아닌 몇 시간 내에 근본 원인과 영향을 받는 대상을 파악할 수 있습니다.

## 공정 모니터링 및 조정

핵심 공정은 자동화되어 있지만, 모니터링 및 조정은 종종 사후에 작업자와 엔지니어가 데이터를 검토하는 데 의존해 왔습니다. 모니터링을 표준화하고 파라미터 조정을 자동화하는 시스템이 점점 더 많이 도입되고 있으며, 이를 통해 교대 근무 시 판단에 대한 의존도를 줄이고 시설 전반의 반복성을 향상시키고 있습니다.

예로는 공정 드리프트가 감지될 때 용접 파라미터의 자동 조정, 조립 중 토크 설정 검증 및 수정, 전자 장치가 많이 탑재된 차량의 보정 루틴 자동화, 실시간 환경 조건에 따른 도장 도포 파라미터 조정 등이 있습니다. 이러한 조정은 고급 운영에서는 주기적으로 그리고 체계적으로 이루어지며, 작업자의 관찰에 따라 간헐적으로 발생하는 것이 아닙니다.

## 장비 진단 및 유지보수

유지보수 결정은 전통적으로 일정을 따르거나 문제가 발생한 후 대처하는 방식이었습니다. 이제 자동화는 지속적인 진단과 상태 기반 정비 작업 흐름으로 확장되고 있습니다. AI/ML은 장비 문제를 더 일찍 식별할 수 있도록 지원하며, 문제가 고장을 일으키기 전에 이를 감지하여 예기치 않은 가동 중단을 줄이는 데 도움을 줍니다.

용도에는 용접 로봇, 프레스, 도장 라인 컨베이어, 조립 로봇 등이 포함되며, 이들 장비는 예기치 않은 고장이 발생할 경우 생산 비용이 매우 높아집니다. 실시간 모니터링 및 예측 분석을 사용하는 제조업체는 특정 애플리케이션에서 예기치 않은 가동 중단 시간을 최대 50%까지 줄이고, 종합설비효율(OEE)을 약 5% 향상시키며, 병목 현상 식별 속도를 눈에 띄게 높였다고 보고했습니다.

## 생산 조정 및 대응

스케줄링, 시퀀싱 및 차질 대응은 과거에는 숙련된 생산 감독자의 몫이었습니다. AI와 ML 솔루션이 이제 이러한 조정 작업의 더 많은 부분을 맡아, 실시간으로 경로 지정, 물류 대응, 생산 복구를 자동화하고 있습니다.

한 예로, 한 1차 공급업체는 실시간 생산 데이터를 자동화된 리시퀀싱 로직에 연결해, 감독자 개입이 필요했던 대응 지연을 제거하고 라인 정지를 줄였습니다.

## 엔지니어링 및 기업 기능

AI/ML 애플리케이션은 또한 생산 현장을 넘어 확장되고 있습니다. 엔지니어링 팀은 시뮬레이션 및 디지털 트윈 도구를 사용하여 차량 개발 속도를 높이고, 물리적 프로토타입 사이클을 줄이며, 툴링 전에 제조 공정의 균형 조정을 평가합니다. 품질 팀은 현장-공장 데이터 연결을 통해 생산 사이클 초기에 보증 문제의 근본 원인을 식별합니다. 계획 기능은 디지털 트윈을 활용한 시나리오 분석을 통해 변동하는 수요 조건 하에서 생산 순서 결정과 물류 조정의 효율성을 높이고 있습니다.

## 실제로 무엇이 달라지고 있나요?

확대된 자동화와 AI/ML의 운영 효과는 점점 더 뚜렷하게 보이고 있으며, 점점 더 측정 가능해지고 있습니다. 초기 적용 사례 전반에 걸쳐 일관된 패턴이 나타납니다. 즉, 더 많은 생산 단계가 정의되고 반복 가능한 시스템에 의해 관리되고, 문제가 발생하는 지점에 더 가까운 곳에서 감지되며, 유지보수가 사후 대응에서 상태 기반으로 전환되고, 의사 결정이 교대 근무조와 공장 전반에 걸쳐 더욱 일관성을 갖게 됩니다.

### 조기 문제 감지

기존 운영 방식에서는 품질 문제가 종종 최종 라인 검사, 고객 또는 보증 데이터에서 드러납니다. 각 감지 지점마다 비용이 많이 듭니다. 감지 단계를 생산 공정 자체로 앞당기면 문제 해결 비용과 영향을 받는 차량 또는 부품의 수량을 줄일 수 있습니다.

AI 기반 비전 시스템은 이전에는 수동 검사가 필요했던 도장 또는 차체 작업 중 표면 이상을 식별합니다. 전자 장치 검증 시스템은 최종 라인이 아닌 조립 단계에서 교정 및 소프트웨어 문제를 감지합니다. 실질적인 효과는 문제 발생 차량 수 감소, 근본 원인 파악 속도 향상, 문제 격리 전 영향을 받는 차량 수 감소입니다.

### 사후 대응 방식을 대체하는 예측정비

기존 유지보수 일정은 장비 작동 방식을 고려하지 않습니다. 지속적인 모니터링과 AI/ML 패턴 인식을 기반으로 하는 상태 기반 유지보수는 고정된 일정을 실시간 장비 지능으로 대체합니다.

초기 도입 결과 계획되지 않은 가동 중단이 40~60% 감소한 것으로 나타났습니다. 스탬핑 프레스나 용접 로봇과 같은 고사용률 장비의 경우, 이러한 감소는 생산 비용과 처리량에 직접적으로 연결됩니다.

### 교대 근무조와 공장 간의 변동성 감소

제조업에서 지속적으로 직면하는 과제 중 하나는 교대 근무조와 시설 전반에 걸쳐 일관된 성과를 유지하는 것입니다. 경험 많은 운영자와 엔지니어들은 시간이 지남에 따라 판단력을 기르게 되지만, 그 판단력이 신입 직원이나 다른 공장으로 자동으로 이전되지는 않습니다. 시스템이 안내하는 프로세스는 모범 사례를 명확하고 반복 가능한 워크플로우에 반영함으로써 이러한 의존도를 줄여줍니다.

표준화된 모니터링과 자동화된 공정 조정을 도입한 제조업체들은 교대 근무조 전반에 걸쳐 보다 일관된 품질 지표를 보고합니다. 한 자동차 공장 애플리케이션에서 실시간 분석을 통해 이전에 파악되지 않았던 프레임링 라인 병목 현상이 발견되어, 주기 시간이 5~7% 개선되고 시간당 처리량이 네 작업 증가하는 성과를 얻었습니다. 프로세스 성과에 대한 가시성이 높은 출시 팀은 변동으로 인한 비용이 가장 높은 초기 단계에서 변동 사항을 더 빠르게 파악하고 해결할 수 있습니다.

### 운영 생산성: Autoliv 사례

Autoliv는 세계적인 선도 안전 시스템 제조업체로, CAR의 관점에서 지속적인 자동화 투자가 공급업체 수준에서 어떤 성과를 낼 수 있는지 보여주는 가장 구체적인 사례 중 하나를 제공합니다. 회사는 직접 노동 생산성 향상이 2023년 약 4%에서 2024년에는 8% 이상, 2025년에는 9%를 넘어설 것으로 가속화되고 있다고 보고했습니다. 경영진은 물류 및 운영 분야에서 추가적인 자동화 기회를 언급하며 연간 생산성 지침을 8%로 상향 조정했습니다.

Autoliv는 자동화의 초기 도입자로서 이미 뛰어난 생산성 성과를 보이고 있었습니다. BLS 자료에 따르면, 내구재 제조업 전체의 직접 노동 생산성 증가는 2020~2024년 동안 미미하거나 마이너스 성장을 기록했으며, 2021년에는 0.8%에서 2023년에는 -1.1%까지 하락했다가, 2025년에 2.7%로 회복될 것으로 나타났습니다. 자동차 부품 제조업체(NAICS 3363)는 더 큰 변동성을 보였으며, 2020년 -2.6%에서 2022년 5.9%로 정점을 찍은 후 2024년에는 2.4%로 완화되었습니다(2025년 데이터는 아직 제공되지 않음). 이러한 기준과 비교할 때, Autoliv의 2024년

8.1%와 2025년 9.2%는 자동화에 대한 조기이자 지속적인 투자, 그리고 최근에는 AI/ML 및 디지털화로 확장된 노력이 가져온 성과를 반영합니다. 이 회사는 내구재 부문 전체 평균보다 대략 3~4배에 달하는 생산성 성장률을 달성했으며, 이는 비용 구조와 제조 경쟁력 측면에서 해마다 누적되는 강점입니다.

## 자동차 부품 공급업체 생산성 비교

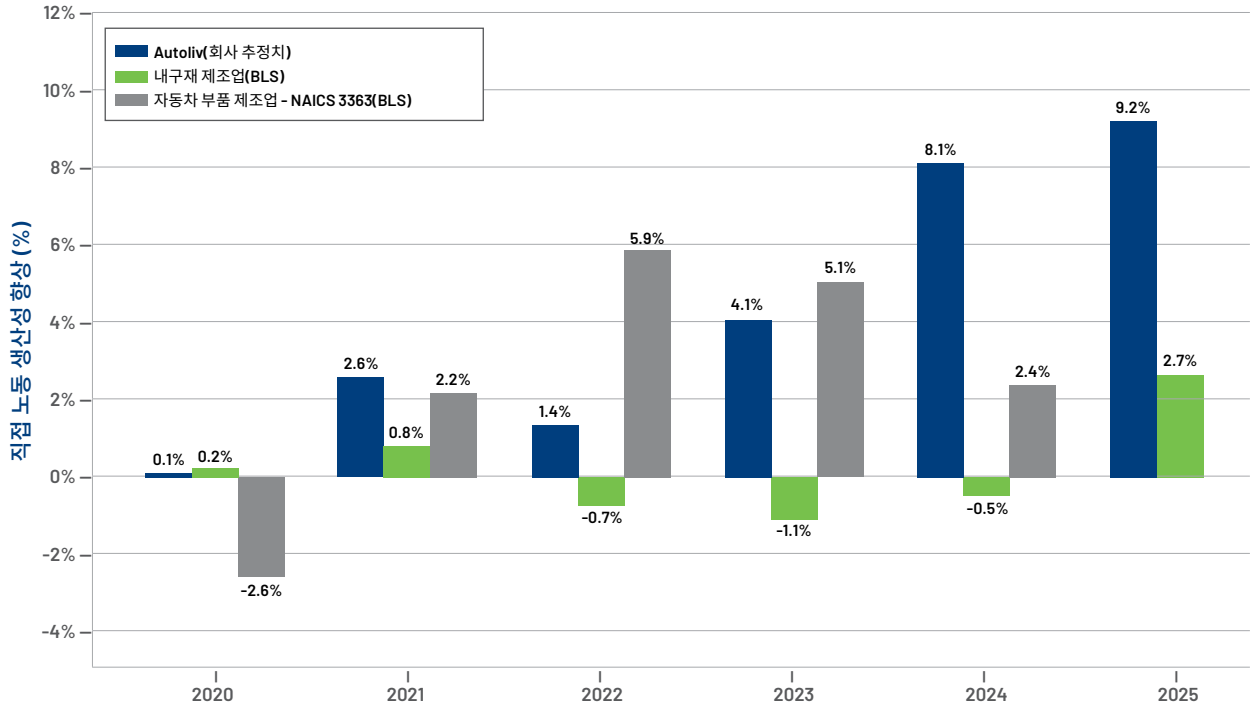


그림 3. 자동차 부품 공급업체 생산성 비교, 2020~2025

출처: BLS/BEA; Autoliv 회사 추정치; CAR 분석] \* NAICS 3363에 대한 2025년 데이터는 아직 제공되지 않음

## 시사점: 자동차 산업에 미칠 전략적 영향

### 성과 격차의 가시화

조기 도입자들은 품질, 가동시간, 생산성, 출시 실행 면에서 측정 가능한 향상을 보고하고 있습니다. 아직 유사한 투자를 하지 않은 기업들은 기존 시스템과 수작업 프로세스로 이러한 성과를 내는 기업들과 경쟁하고 있습니다. 그 격차는 해마다 커지고 있으며, CAR 인터뷰에 따르면 이는 소싱 및 계약 수주 결정에 영향을 미치기 시작했습니다.

### 공급 베이스 전반에 걸쳐 도입률이 고르지 않음

글로벌 사업과 전담 제조 엔지니어링 자원을 보유한 대형 1차 공급업체들은 일반적으로 도입이 더 앞서 있습니다. 중견 및 소규모 공급업체는 자원과 제도적 지원 여력이 부족하여 더욱 어려운 상황에 직면해 있습니다. 주요 OEM 업체들이 기대하는 바와 많은 공급업체들이 현재 제공할 수 있는 것 사이의 격차는 뚜렷하게 나타나고 있으며 점점 커지고 있습니다. OEM 업체들은 향후 프로그램 평가에서 비용, 품질 이력, 생산 능력과 더불어 자동화 역량을 점점 더 중요하게 고려하고 있습니다.

### 자동차 제조업체들의 기대치 상승

자동차 제조업체들이 스마트 제조를 생산, 엔지니어링, 품질 운영 전반에 확대함에 따라, 이들은 공급 베이스에 대한 기대치도 높이고 있습니다. 더 높은 대응성, 보다 일관된 품질, 그리고 향상된 생산 가시성은 이제 차별화 요소가 아니라 기본적인 기대치가 되고 있습니다.

일부 자동차 제조업체는 특정 부품 범주에서 자동화 요구 사항을 명시적으로 전달하고 있으며, 이는 소싱 결정에 직접적인 영향을 미칩니다.

## 은쇼어링은 이전보다 더 자동화

관세 및 무역 정책, 공급망 회복력, 고객 요구에 의해 촉진된 국내 생산 확대 약속이 공급 베이스 일부에서 지속되는 인력 제약에도 불구하고 현실화되고 있습니다. 복귀하는 생산 활동은 이전과는 다른 모습일 것입니다. 더욱 자동화되고, 데이터 집약적이며, 다른 기술 역량을 갖춘 인력이 필요할 것입니다.

미래의 운영은 전통적인 조립 역할의 직접 노동력보다는 시스템 관리와 프로세스 엔지니어링에 더욱 의존하게 될 것입니다. 이러한 변화를 계획하는 제조업체는 인력 개발, 시설 설계 및 자본 투자를 그에 맞춰 고려해야 합니다.

## 향후 전망

자동화 도입이 이미 상당 부분 진행된 제조업체의 경우, 다음 단계는 단순히 새로운 시스템을 구축하는 것이 아니라 AI/ML을 자동화와 함께 활용하는 것입니다. 이제 이러한 도구들을 결합하여 처리량, 생산성 및 프로세스 일관성 측면에서 측정 가능한 성과를 창출하는 데 중점을 두고 있습니다. AI/ML은 점점 더 제조업체가 자동화 투자의 가치를 최대한 활용하는 방식으로 활용되고 있습니다.

### 처리량 및 생산성

많은 제조업체들이 모니터링, 분석 및 자동화 시스템을 도입했지만, 아직 완전히 통합되거나 충분히 활용되지 않고 있습니다. 그 격차를 해소하는 것이 다음 개선 단계입니다. 품질, 유지보수, 생산 조정 도구 간의 통합을 강화하면 추가 자본 투자 없이도 처리량을 높일 수 있습니다. 많은 운영에서 병목 현상은 하드웨어 용량이 아니라 정보 지연, 즉 문제가 발생한 시점과 담당자가 조치를 취할 수 있는 시점 사이의 시간 차이입니다.

### 더 빠른 감지 및 대응

더 짧은 대응 주기는 품질, 유지보수, 생산 조정을 하나로 연결하는 운영 목표입니다. 장비 문제가 발생하기 10분 전에 이를 감지하는 시스템보다, 10시간 전에 감지하는 시스템이 더 가치 있습니다. 공정 이상이 10대의 차량에 영향을 미치기 전에 이를 감지하는 품질 시스템은, 최종 검사 단계에서 이를 감지하는 시스템보다 더 가치가 있습니다. 제조업에서 AI/ML의 경쟁 우위는 근본적으로 속도에 관한 것입니다. 즉, 문제 발생과 해결 사이의 시간을 단축하는 것입니다.

### 설계, 제조 및 운영 간의 긴밀한 연계 필요

장기적인 방향은 현재의 아키텍처로는 지원되지 않는 방식으로 엔지니어링, 제조, 현장 운영을 연결하는 보다 통합된 시스템입니다. 현장 품질 데이터가 거의 실시간으로 엔지니어링 설계에 정보를 제공합니다. 제조 공정 파라미터는 현장에서 차량 성능과 연계됩니다. 생산 계획 시스템은 이론적인 생산 능력 대신 실제 제조 능력 제약을 반영합니다.

이러한 통합은 결코 쉽게 달성할 수 있는 것이 아닙니다. 데이터 인프라, 조직적 협력, 그리고 프로세스 규율이 필요한데, 대부분의 제조업체들은 아직 이러한 요소들을 구축하는 단계에 있습니다. 하지만 먼저 그 자리에 선 기업들은 제품 개발 속도, 품질 성능, 비용 측면에서 구조적인 우위를 점하게 될 것이며, 이는 다른 기업들이 단기간에 모방하기 어려운 부분입니다.

### 공급업체 전환

자동화 및 AI/ML에 상당한 투자를 아직 하지 않은 공급업체의 경우, 불이익 없이 따라잡을 수 있는 기회가 점점 줄어들고 있습니다. OEM의 기대치는 높아지고, 소싱 기준은 진화하고 있으며, 선도 공급업체와 후발 공급업체 간의 운영 격차는 확대되고 있습니다. CAR 인터뷰에 따르면, 대부분의 중견 공급업체에게 적합한 출발점은 포괄적인 디지털 전환 프로그램이 아니라 투자를 통해 측정 가능한 결과를 빠르게 얻을 수 있는 영향력 있는 애플리케이션 두세 가지를 파악하고 이를 기반으로 확장해 나가는 것입니다.

## 핵심 요약

- 자동차 산업은 이미 업계 최고 수준의 자동화 수준에서 시작합니다. 현재 변화는 반드시 기초부터 새로 구축하는 것이 아니라, 자동화와 AI/ML이 어디에 어떻게 적용되는지에 관한 것입니다.
- 확장은 전통적으로 수작업이거나 변동성이 크거나 작업자 의존적인 영역으로 이루어지고 있습니다. 예를 들어, 전자 조립 및 검증, 인라인 품질 공정, 장비 진단, 생산 조정 등이 이에 해당합니다.
- AI/ML이 이러한 확장을 가능하게 하고 지원하고 있습니다. 그 주요 가치는 자동화 및 수동 시스템이 문제를 식별하고, 유지보수 결정을 지원하며, 품질 프로세스를 개선하고, 혼합 파워트레인과 증가된 전자 부품으로 인한 복잡성을 관리하는 방식을 향상시키는 데 있습니다.
- 초기 결과는 측정할 수 있습니다. 제조업체들은 일부 애플리케이션에서 예기치 않은 가동 중단 시간이 최대 50%까지 감소했으며, 종합설비효율(OEE)이 약 5% 향상되고, 실시간 생산 분석을 통해 처리량이 5~7% 증가했다고 보고했습니다. CAR의 관점에서, Autoliv의 생산성 가속화가 2023년 약 4%에서 2025년 9% 이상으로 증가하는 것은 지속적인 투자가 가져올 수 있는 성과를 보여주는 가장 구체적인 지표 중 하나입니다. 참고로, 내구재 제조업의 2025년 평균 생산성 증가율은 단 2.7%에 불과했으며, 자동차 부품(NAICS 3363) 부문의 2024년까지의 데이터는 연간 -2.6%에서 5.9%까지 다양하게 나타났습니다.
- 성과 격차가 나타나고 있습니다. 자동화 도입 및 AI/ML 활용의 차이로 인해 선도적인 제조업체와 후발 제조업체 및 공급업체 간에 품질, 가동시간 및 비용 효율성 측면에서 상당한 격차가 발생하고 있습니다.
- 공급 베이스 전반에 걸친 이러한 격차는 전략적 의미를 갖습니다. 특정 원자재에 대한 소싱 결정은 기존의 비용 및 품질 기준과 더불어 자동화 역량 및 제조 일관성에 대한 평가를 점점 더 많이 포함하고 있습니다.
- 온쇼어링에는 더 많은 자동화가 필요할 것입니다. 국내 생산 시설로 복귀하는 생산 활동은 인력난이 심각한 상황에서 비용 경쟁력을 갖춰야 하므로 AI/ML 애플리케이션의 활용이 더욱 확대될 것입니다.
- 선도 기업의 다음 단계는 단순히 도입을 늘리는 것이 아니라 성과를 개선하는 것입니다. 이제 초점은 자동화 및 AI/ML 도구를 구현하는 데서 벗어나 이미 구축된 시스템에서 측정 가능한 처리량, 생산성 및 대응력 향상을 이끌어내는 데 맞춰지고 있습니다.

본 백서는 자동차연구센터(CAR)가 작성하였으며, UHY 컨설팅의 테드 매블리(Ted Mabley)가 기여자로 참여했습니다. 스마트 제조 설문조사 데이터는 로크웰 오토메이션의 제11차 연례 스마트 제조 현황 보고서를 바탕으로 합니다. 기업 성과 데이터는 공개 자료 및 CAR 인터뷰를 통해 수집했습니다. 생산성 비교 데이터는 미국 노동통계국과 경제분석국에서 제공했습니다.



CENTER FOR  
AUTOMOTIVE  
RESEARCH

## 자세한 사항은 다음으로 문의하시기 바랍니다.

### 로크웰 오토메이션

웬디 프로스티노(Wendy Frostino)  
글로벌 전략 마케팅 매니저  
자동차 & 타이어, 전기차(EV), 배터리

[wfrosti@rockwellautomation.com](mailto:wfrosti@rockwellautomation.com)



소셜미디어 팔로우    

[rockwellautomation.com](http://rockwellautomation.com)

expanding human possibility®

미주: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000

유럽/중동/아프리카: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgium, Tel: (32) 2 663 0600

아시아 태평양: Rockwell Automation SEA Pte Ltd, 2 Corporation Road, #04-05, Main Lobby, Corporation Place, Singapore 618494, Tel: (65) 6510 6608

본 사: 서울특별시 강남구 논현로 430 아세아타워 6층, 7층(06223) Tel: 02-2188-4400, [www.rockwellautomation.com/ko-kr](http://www.rockwellautomation.com/ko-kr)

부산지사: 부산광역시 해운대구 우동 1477 아이피파빌리온 3층 Tel: 051-606-1500

Allen-Bradley 및 expanding human possibility는 로크웰 오토메이션, Inc.의 상표입니다.  
다른 모든 상표는 각 해당 기업의 재산입니다.

Publication AUTO-WP010A-K0-P - 2026년 6월

Copyright © 2026 Rockwell Automation, Inc. All Rights Reserved. Printed in USA.