

더 똑똑하고, 더 빠르고, 더 안전한 생산 직원의 부상

기업의 미래 2판



[ericsson.com/
industrylab](https://ericsson.com/industrylab)

An Ericsson IndustryLab insight report
2021년 11월

개요

목차

- 03 중요한 발견들
- 04 제조업체가 밤에도 깨어있기 위한 주요 과제
- 07 생산 직원을 더 똑똑하고, 빠르고, 안전하게 만듭니다.
- 11 완전 자동화로 가는 길
- 13 고급 무선 연결의 초석
- 14 앞으로 예상되는 변화?

세계화의 가속화 추세로 인해 제조업은 생산성과 효율성 향상을 위해 끊임없는 경쟁을 하고 있습니다. 높은 수준의 품질을 유지하면서 비용을 낮추는 한 가지 방법은 일반적으로 제조업의 미래라고 주장되는 완전 자동화된 생산입니다. 그러나 많은 경우 자동화는 업무의 복잡한 특성, 표현하거나 추출하기 어려운 지식 이전의 필요성, 현재 부족한 자동화 기능 등으로 인해 구현이 어렵고 수익성이 없습니다. 또한 생산 직원은 작업의 상당 부분이 여전히 따분하고 더럽고 심지어 위험하다고 말합니다.

제조 기업이 생산 직원의 역량을 강화하여 더 똑똑하고, 신속하고, 안전하게 만들기 위해 ICT 기반 생산 도구에 투자를 할까요? 인더스트리 5.0 트랙이라고 부르는 방식을 택한다면 제조업체가 투자할 때 가장 큰 성과를 느끼는 도구는 무엇이며 어떤 제조 부문이 선두를 달리고 있습니까? 이러한 도구에 무선 연결이 중요합니까? 완전 자동화는 제조업체가 선택해야 하는 별도의 경쟁 트랙입니까? 제조업의 미래는 어떤 모습이며 제조업 일자리는 어떻게 바뀔까요?

본 보고서를 통해 이러한 질문에 답변하고자 합니다.

방법론

호주, 벨기에, 캐나다, 중국, 콜롬비아, 프랑스, 인도, 인도네시아, 이탈리아, 독일, 사우디아라비아 왕국, 멕시코, 포르투갈, 싱가포르, 한국, 스페인, 스웨덴, 대만, 태국, 영국, 미국 및 베트남에서 18세 이상의 응답자를 대상으로 8,657건의 온라인 인터뷰를 통해 22개 시장에서 정량적 데이터를 수집했습니다.

이 응답자 중 3,214명은 직원이 250명 이상인 회사의 생산/제조 영역에서 의사 결정권자였습니다. 나머지 5,443명의 응답자는 생산직 직원이었습니다. 이 응답자들은 해당 시장에서 조사 대상 회사 유형에서 활동하는 약 4억 명의 생산 직원 중 약 1억 4,500만 명을 대표하는 것으로 추정됩니다. 이러한 응답자 중 다수의 얼리어답터 프로파일은 제조업의 미래를 탐색할 때 중요한 정보가 됩니다.

모든 제조 부문이 이 연구의 범위에 포함되었습니다. 온라인 설문조사는 2021년 6월부터 9월까지 진행되었습니다. 질적 통찰력은 미국, 중국, 콜롬비아, 스웨덴의 의사 결정자, 생산 직원, 주제 전문가 및 학술 연구원과 32명의 텔레프레즌스 인터뷰를 통해 수집되었습니다. 인터뷰는 2020년 11월부터 2021년 3월까지 진행되었습니다.

그림 1: 커버리지 맵



Consumer & IndustryLab 소개

Ericsson Consumer & IndustryLab은 소비자, 기업 및 지속 가능한 사회를 위한 기술의 미래를 탐구합니다.

우리는 혁신과 지속 가능한 비즈니스 개발을 추진하기 위해 세계적 수준의 시장 조사, 실행 가능한 통찰력 및 디자인 개념을 제공합니다.

우리는 ICT의 환경, 사회, 경제적 영향과 기회에 대한 과학적 사실 기반 분석을 제공합니다. 우리의 지식은 주요 고객, 업계 파트너, 대학 및 연구 기관과의 협력을 포함하여 글로벌 소비자, 기업 및 지속 가능성 연구 프로그램들을 통해 얻고 있습니다.

당사의 연구 프로그램은 심층 연구와 매년 30개국에서 소비자, 근로자 및 의사 결정권자와의 100,000건 이상의 인터뷰를 다루며 통계적으로 11억 명의 견해를 나타냅니다.

모든 IndustryLab 보고서는 다음에서 찾을 수 있습니다.

www.ericsson.com/consumerlab

이 보고서 전체에서 사용된 약어 및 용어

AGV Automated guided vehicle
AI Artificial intelligence
AMR Autonomous mobile robot
AR Augmented reality
ICT Information and communications technology

ICT-enabled production tools
 AR, VR, Exoskeletons and 6 other tools
Industry 5.0
 New production model focused on the human/machine interaction.

IT Information technology
PLC A computer used to controlling manufacturing processes
STEM Science, technology, engineering and mathematics
VR Virtual reality

중요한 발견들



팬데믹에도 불구하고 제조업체는 놀라울 정도로 잘하고 있습니다. 치열한 글로벌 경쟁은 제조업체 10곳 중 거의 8곳이 비용을 절감하고 있음을 의미하지만, COVID-19를 너무 잘 헤쳐나갔기 때문에 69%는 재무 성과가 변하지 않았거나 심지어 개선되었다고 말합니다.



의사 결정권자의 생각과 상관없이 지루하고 위험하고 더러운 일은 여전히 현실입니다. 의사 결정권자의 2%만이 지루하고 더럽고 위험한 작업을 줄이기 위한 회사의 노력이 만족스럽지 않다고 하지만 생산 직원은 여전히 작업의 71%가 이러한 작업 중 하나 이상이라고 말합니다.



ICT 지원 생산 도구의 도움으로 더 똑똑하고 신속하며 안전한 생산 직원이 부상하고 있습니다. 향후 5년 동안 제조업체 10곳 중 7곳은 이러한 생산 도구 중 5개 이상을 생산시설에 배포할 것으로 예상합니다. 제조업체 4곳 중 3곳은 5G 및 WiFi-6과 같은 고급 무선 기술이 이러한 생산 도구에 매우 중요하다고 말합니다.



다른 제조업체보다 더 많은 ICT 기반 생산 도구를 사용하는 제조업체는 거의 모든 측면에서 더 성공적입니다. 이러한 도구 중 3개 이상을 사용하는 선두주자의 약 50%는 재정적으로 매우 성공적이라고 말했으며, 이는 도구가 전혀 없는 기업보다 17% 포인트 높은 수치입니다.



완전 자동화가 다가오고 있지만 의사 결정권자와 생산 직원 모두 그 결과를 완전히 이해하지 못합니다. 설문에 응한 제조업체의 거의 2/3가 10년 이내에 80% 이상 자동화될 것으로 예상하지만, 생산 직원의 절반 이상이 여전히 2030년까지 비슷한 역할에 더 많은 사람들이 필요할 것이라고 믿고 있으며, 5명 중 1명만이 더 적은 수의 인력이 필요할 것이라고 생각합니다. 의사 결정권자 10명 중 9명은 향후 10년 이내에 AI가 생산 프로세스에 사용될 것으로 예상하지만 4명 중 3명은 여전히 모든 생산 결정의 최소 절반을 인간이 내릴 것이라고 생각합니다.



생산은 전통적인 공장의 형식을 넘어 진화하고 있습니다. 모든 제조업체의 절반 이상이 유연성과 적응성에 대한 필요에 힘입어 2030년까지 서비스형 제조 및 팝업 공장이 일반화될 것이라고 믿습니다. 많은 사람들이 적층 제조/3D 프린팅이 생산 공정의 중요한 부분이 될 것이라는 데 동의합니다.

제조업체가 밤에도 깨어 있기 위한 주요 과제

지난 세기 동안 제조업은 대량 생산에서 린 (Lean) 제조로 초점을 옮겼고, 거기서부터 고객의 고유한 요구를 충족시키는 데 초점을 맞추었습니다.

최근 몇 년 동안 이러한 맞춤화를 달성하기 위한 접근 방식은 실시간 요구 사항에 맞게 조정된 소규모 맞춤형 배치를 만드는 것이었습니다.

실제로 제조업체 5곳 중 1곳은 이미 소규모 맞춤형 배치 생산의 형태로 효율적인 맞춤화를 구현했으며 예측모형을 사용하여 실시간으로 디자인과 수량을 조정하고 있습니다.

이것의 문제는 어떻게 하면 더 작은 배치 또는 심지어 하나의 배치만으로도 규모의 경제 효과가 줄어들지 않고 비용을 절감하면서 생산성을 높일 수 있을까입니다.

그럼에도 불구하고 오늘날 제조업체 10곳 중 거의 8곳은 비용 절감 목표를 가지고 있습니다.

또한, 긴 수명 주기(공장의 기계 및 시스템 투자년수 15~20년)와 가속화 되는 맞춤형 생산 요구와 그에 따른 생산 변화로 인해 생산 현장의 이질성이 증가 합니다.

오래된 기계가 최신 설비 및 IT 시스템과 나란히 작동하는 상황에서 업그레이드 및 통합은 특히 운영 기술 및 IT의 주요 과제입니다.

대부분의 장비는 특정 위치에 고정되어 있으며, 끊임없이 변화하는 제품 라인을 재배치하는 것은 가능하더라도 시간과 비용이 많이 들 수 있습니다.

종이 기반 프로세스 및 자동화의 성과 함께 표준화 및 조화로운 데이터 흐름의 부족은 드문 일이 아닙니다.

시설이 디지털화됨에 따라 특히 사이버 보안 측면에서 기계와 프로세스에서 생성되는 많은 양의 데이터를 이해하고 사용하는 것이 점점 더 어려워지고 있습니다.

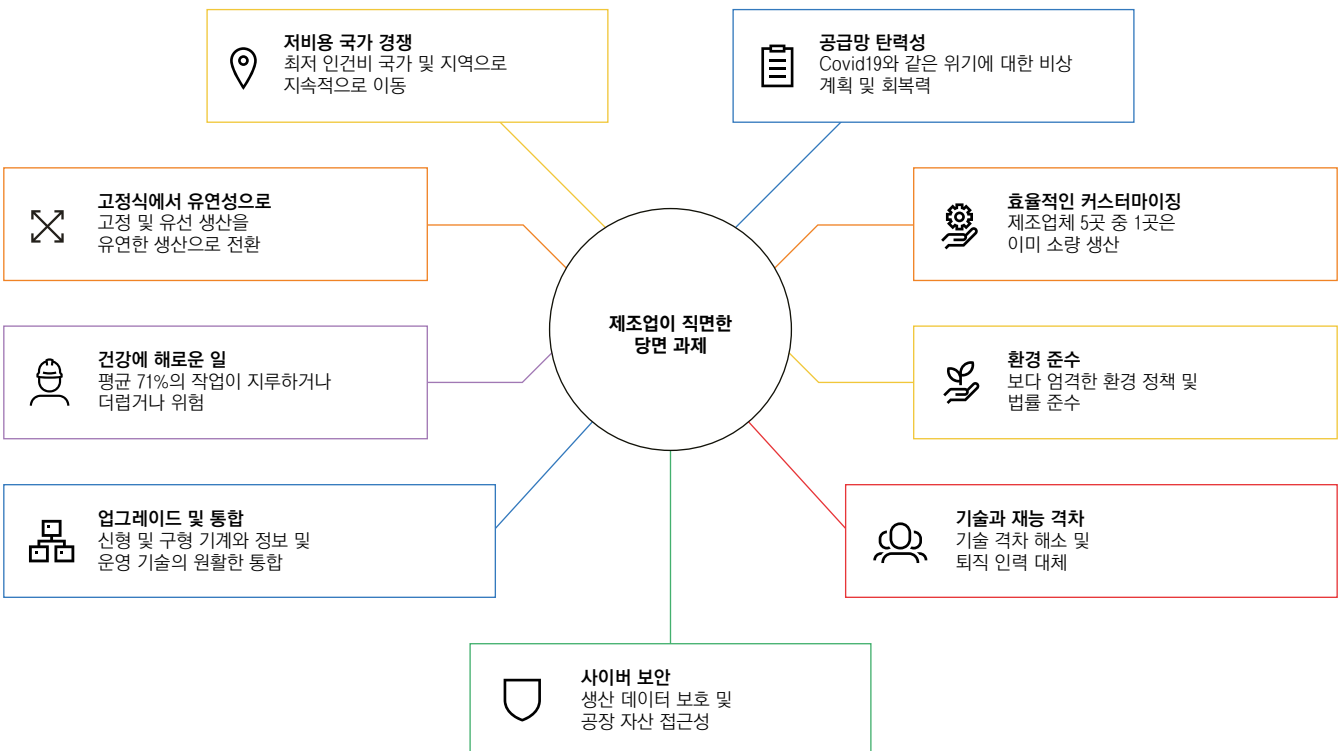
기계 및 생산 프로세스에 대한 연결성뿐만 아니라 데이터를 보호하는 것은 사이버 절도 및 범죄가 가속화된다는 측면에서 제조업체에 점점 더 많은 부담을 줄 추가 과제입니다.

많은 초기 산업화된 국가에서 비용이 상승하고 해외 생산과 노동 비용이 낮은 국가로 제조업이 이동하면서 중국은 점차 세계 제조업의 29%를 차지하는 지배적인 제조 국가가 되었습니다.

설문조사에 참여한 제조업체 중 10명 중 7명은 코로나19 이후 재무 성과가 변하지 않았거나 심지어 개선되었다고 말했습니다.¹

7 in 10

그림 2: 현재 제조 분야의 주요 과제



¹ Statista 2019, unstats.un.org/unsd/snaama/CountryProfile

그러나 낮은 인건비에도 불구하고 오프쇼어링은 운송 지연, 품질 문제, 잘못된 의사 소통, 무역 분쟁에 대한 민감도 및 운송 증가에 따른 부정적인 환경 영향과 같은 많은 문제를 야기합니다.

게다가 제조 작업과 공정은 역사적으로 건강에 해로운 작업 또는 흔히 3D라고 불리는 지루하고 더럽고 위험한 작업으로 구성됩니다.

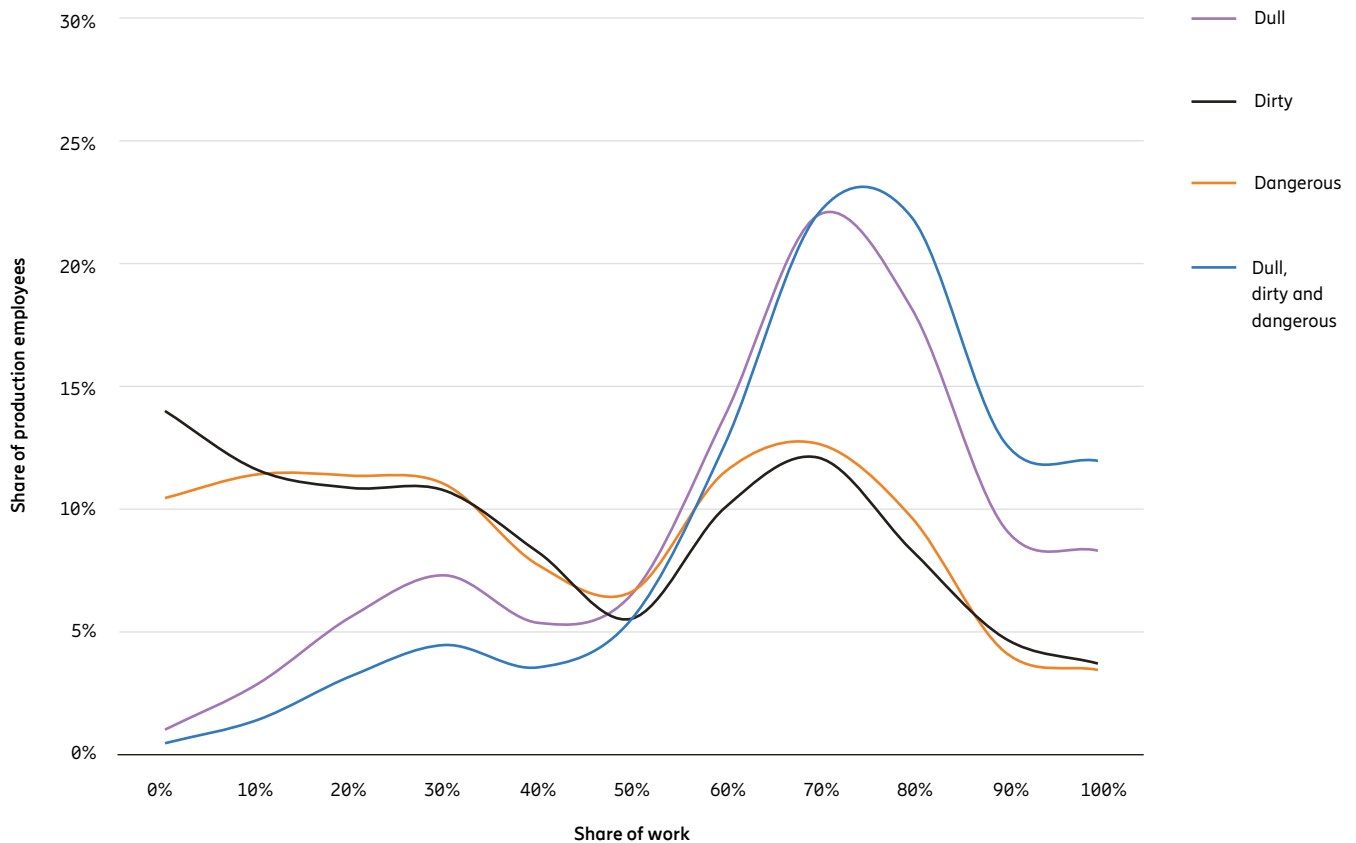
의사 결정권자의 2%만이 지루하고 더럽고 위험한 작업을 줄이기 위해 회사가 일하는 방식에 부족함을 느끼지만 생산 직원은 여전히 작업의 71%가 이러한 작업 중 하나 이상이라고 말합니다(그림 3).

마모 부상과 관련하여 조사 대상 생산 직원의 80% 이상이 직장에서 경험했습니다. 실제로 2020년에는 미국에서만 생산 직원이 매 7초마다 한명씩 부상을 당했습니다.²

의사 결정자가 어떻게 생각하는 간에 작업의 71%는 여전히 따분하고 더럽고 위험합니다.

71%

그림 2: 자신의 업무가 얼마나 지루하고 더럽고 위험한지를 나타내는 생산 직원의 비율(자가 보고)



공장에서 일어나고 있는 디지털화 및 자동화로 인해 생산 직원의 역할도 자재 공급 및 조립과 같은 작업보다 감독 및 문제 해결에 더욱 집중하는 방식으로 변화하고 있습니다.

이를 위해서는 생산 직원의 더 높은 창의성과 분석 기술뿐만 아니라 IT, 기술 및 소프트웨어 프로그래밍에 대한 더 높은 기술이 필요합니다.

예를 들어, 생산 직원 10명 중 7명은 데이터 분석, 틀을 벗어난 사고 및 프로그래밍에 대한 더 높은 기술이 필요하다고 말합니다.

오늘날의 또 다른 도전 과제는 STEM 교육을 받은 학생들이 생산 분야에서 일하는 데 관심이 부족하고 기존 생산 직원의 대규모 퇴직이 진행 된다는 것입니다.

Deloitte와 Manufacturing Institute의 연구에 따르면 미국에서만 2030년까지 채워지지 않는 제조업 일자리가 210만 개에 달할 것이라고 합니다.³

지구 온난화 및 환경 문제와 싸우는 것은 제조업체가 특히 환경 규정 준수를 달성하기 위해 행동하고 투자해야 하는 또 다른 중요한 문제입니다.

설문에 응한 제조업체 10곳 중 6곳은 미래 투자를 통해 환경 영향을 개선하는 것이 매우 중요하다고 생각합니다. 이는 3개 이상의 도구를 사용하는 제조업체의 경우 훨씬 더 높으며, 해당 수치는 10점 만점에 7점입니다.

전반적으로 제조업체가 향후 10년 이내에 미래 제조/생산 시설을 유지하거나 배치할 국가를 선택할 때 절반 이상의 제조업체가 지속 가능성의 성숙도를 매우 중요한 요소로 꼽았습니다.

마지막으로, 위에서 언급한 문제와 달리 설문 조사에 참여한 제조업체 중 10곳 중 7곳은 COVID-19로 인한 글로벌 혼란 속에서 공급망 회복력이 부족함에도 불구하고 재무 성과가 변하지 않았거나 심지어 개선되었다고 말했습니다.

실제로 설문조사에 응한 제조업체의 40% 이상이 스스로를 매우 성공적이라고 생각합니다.

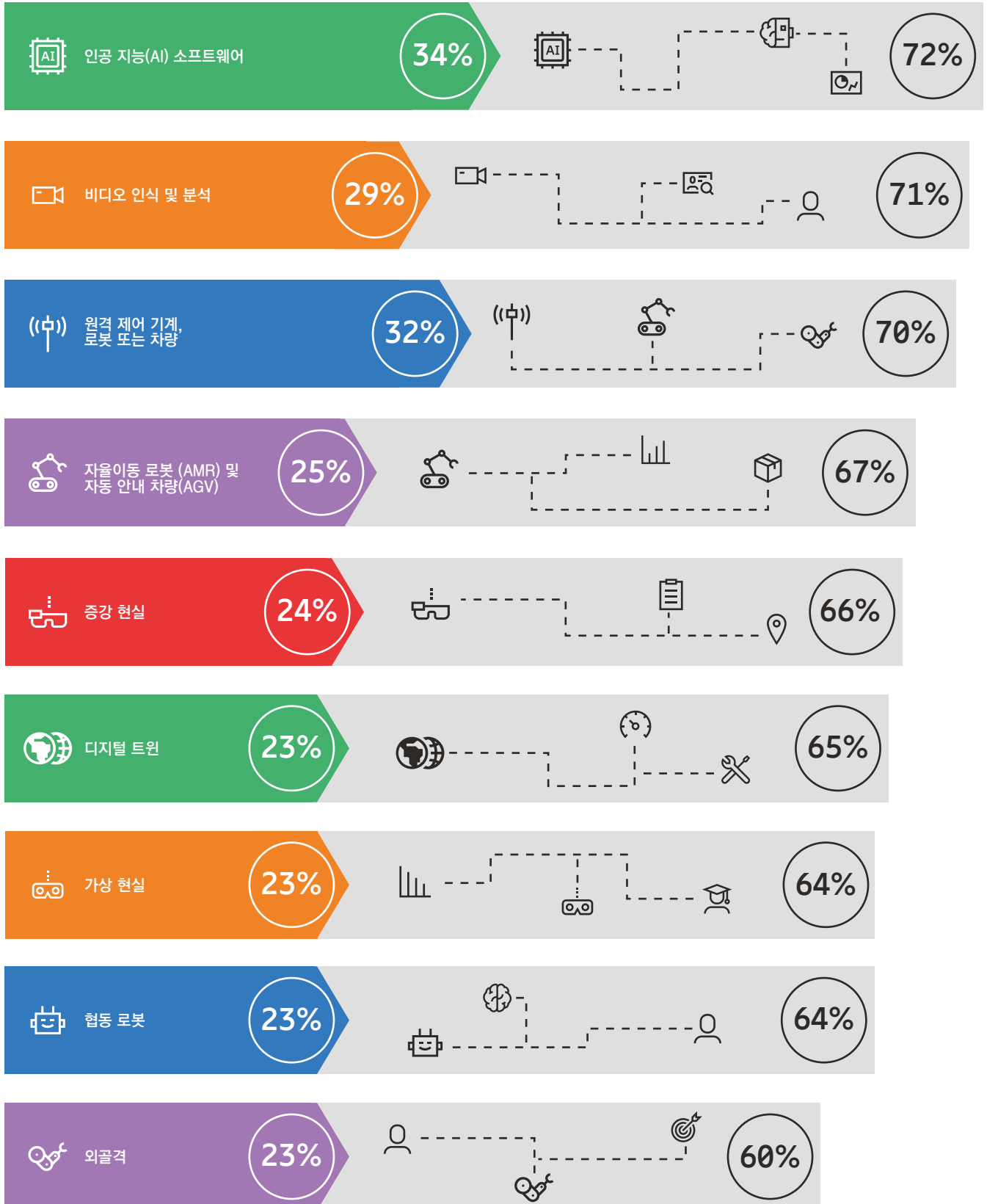
² www.nsc.org/nsc-membership/injury-facts

³ US Manufacturing Skills Gap Could Leave As Many As 2.1 Million Jobs Unfilled By 2030, Deloitte and The Manufacturing Institute Study Finds – Press release | Deloitte US

ICT 기반 생산 도구의 사용이 활발해지고 있습니다.

그림 4: ICT 기반 생산 도구의 사용이 활발해지고 있습니다.

향후 5년 이내



생산 직원을 더 똑똑하고 빠르고 안전하게 만듭니다.

ICT 기반 생산 도구가 주류로 자리 잡음

설문에 응한 의사 결정권자들은 공장이 궁극적으로 완전히 자동화될 것이라는 데 동의하지만, 생산 직원이 더 스마트하고, 더 빠르고, 더 안전하고, 더 강력하고 내구성 있게 작업할 수 있는 능력을 향상시키는 많은 도구와 기술은 제조업체가 이미 지금부터 이 새로운 생산 생태계를 마스터하는 데 도움이 될 수 있다고 생각합니다.

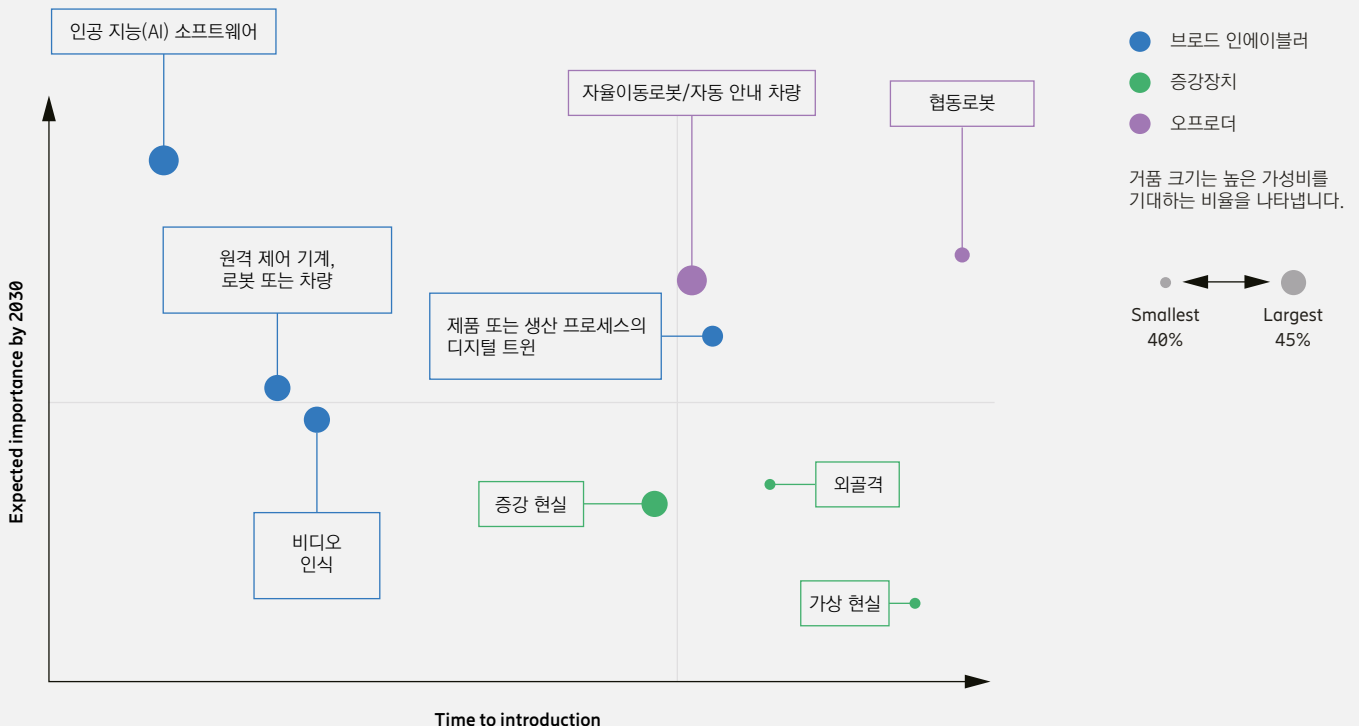
본 연구에서는 무선 연결로 활성화될 때 더욱 강력해질 수 있는 9가지 ICT 지원 도구 및 기술(그림 4 참조)이 제조업체에 제공할 것으로 기대되는 중요성과 가치를 조사했습니다.

인포그래픽에서 알 수 있듯이 이러한 도구 중 일부는 이미 어느 정도 사용되고 있고 어떤 도구는 이제 막 등장하고 있습니다.

그럼에도 불구하고 이 9가지 도구는 제조 분야에서 주류가 되고 있습니다. 실제로 제조업체의 약 70%는 향후 5년 이내에 9가지 도구 중 5가지 이상을 구현할 것으로 예상합니다.

그림 5는 2030년까지 제조업체가 도입 예정인 도구의 상대적 중요성(y축)과 도입예상 순서(x축)를 표시합니다. 눈에 대한 상대적 가치는 차트에서 도구의 거품 크기로 표시됩니다. 특성에 따라 세 가지 도구 그룹이 차트에 표시되며 예상 도입 시기와 중요성의 상대적인 차이 차이점을 강조하기 위해 확대되었습니다.

그림 5: 상대적 중요성, 도구 도입까지의 시간 및 비용 대비 가치



브로드 인에이블러는 다재다능합니다.

그림 5의 왼쪽에는 AI 소프트웨어, 비디오 인식, 원격 제어 및 디지털 트윈이라는 4가지 도구가 여러 산업 분야에 걸쳐 광범위한 적용 영역을 가지고 있습니다.

이러한 도구는 제조업체, 생산 직원 및 자동화의 미래에 동일한 가치를 가집니다.

그 중 3개는 단기적으로 시장에 영향을 미칠 것이며 가장 덜 알려진 디지털 트윈은 중기적 영향을 미칠 것으로 예상됩니다.

제조 회사가 점점 더 생산 자산에 연결되고 엄청난 양의 새로운 데이터를 생성함에 따라 AI 소프트웨어가 생산 시스템 전반에 걸쳐 가장 익숙하고 가장 많이 도입된 도구라는 것은 놀라운 일이 아닙니다.

특정 환경에서는 시간이 중요한 결정을 내리는 생산 직원의 능력으로 인해 워크스테이션의 속도, 품질 및 안전까지도 부정적인 영향을 받을 수 있습니다.

이와 같은 상황에서 생산 직원의 88%는 품질 관리, 계산, 견적, 데이터 취급 및 처리와 같은 작업을 지원하는 개인 AI 비서에 관심이 있다고 말합니다.

비디오 인식은 추적, 계산 및 감시 기능을 제공하기 위해 모든 산업 분야에서 사용할 수 있는 비교적 저렴한 고화질 비디오 카메라를 제공합니다.

비디오 인식은 생산 라인의 시각적 품질 검사와 같은 지루한 작업을 비용 효율적으로 줄이거나 드론 검사 또는 감시 시스템 트리거 작업(예: 주문 또는 경고)과 결합할 수 있습니다.

이 기능은 또한 별도의 추적 시스템의 필요성을 대체할 수 있습니다.

기계, 로봇 및 차량의 원격 제어는 생산 직원이 더 높은 효율성과 품질 외에도 더러운 작업을 줄이고(65%) 유해한 작업을 피하도록(68%) 하는데 높게 평가하는 다목적 도구입니다. 그 대표적인 예가 광산 산업으로 지하 차량에 대한 원격 제어의 사용이 빠르게 증가하고 있습니다.

이를 통해 발파 후 작업을 신속하게 계속할 수 있으며 작업자에게 안전하고 편안한 작업 환경을 제공합니다.

제품 및 생산 프로세스의 디지털 트윈은 예를 들어 생산 프로세스의 시뮬레이션을 실행하여 계획, 테스트를 줄이고 결함이 있는 제품 또는 프로세스로 인한 부정적 결과를 완화할 수도 있습니다.

제조업체가 가장 잘 알지 못하는 도구였기 때문에 이 소프트웨어 기반 도구를 구축하고 사용하는 방법에 대한 지식이 늘어남에 따라 중요도가 높아질 가능성이 있습니다.

증강장치는 감각을 향상시킵니다.

그림 5의 하단에는 AR, VR 및 외골격과 같은 도구 그룹이 생산 직원의 감각을 향상시킵니다.

이러한 증강 장치는 앞으로 더 널리 도입될 것으로 예상되며 시간이 지남에 따라 제조 초점이 자동화로 이동하고 있기 때문에 중요도 측면에서 더 낮은 점수를 받았을 수 있습니다.

AR은 데이터를 현실과 혼합하여 시각화하여 직원이 보고 있는 내용에 대한 더 나은 이해, 쉽게 따라할 수 있는 메뉴얼, 이해도 향상, 몰입형 교육 및 상호 작용, 향상된 안전 등을 제공할 수 있습니다.

예를 들어, 복잡한 조립 절차를 지시할 때 사용하며, 생산 직원들에게 가장 가치 있는 기능 중 하나는 손을 자유롭게 놔두는 것입니다.

AR 웨어러블은 고급 무선 네트워크를 사용하여 네트워크에 더 많은 컴퓨팅을 배치하는 방향으로 진행 중인 변화에서 큰 이점을 얻을 것입니다.

이렇게 하면 사용 가능한 기능과 배터리 크기 및 수명이 향상되어 사용자에게 더 가볍고 물리적으로 더 매력적입니다.

이들 중 일부는 기능(66%), 편안함(62%), 배터리 수명(58%) 등 AR(가상현실도 포함) 장비를 사용하는 생산 직원이 현재도 이미 만족하고 있는 측면입니다.

설문조사에 응한 제조업체 중 10곳 중 7곳은 5년 이내에 5G와 같은 고급 무선 연결로 지원되는 5개 이상의 생산 도구를 배포할 것입니다.

7 out of 10

"제품의 기능 설명서를 작성하거나 주요 기능을 15초 안에 보여줄 수 있는 것이 AR 안경의 힘입니다."

생산 직원
에스토니아



외골격과 VR은 2030년까지 예상되는 중요성에 대해 상대적으로 낮은 점수를 받았으며 나중에 시장에 영향을 미칠 것으로 예상됩니다. 이 둘은 상대적으로 좁은 적용 영역을 공유하지만 다른 이유로 낮은 점수를 받기도 합니다:

- 외골격은 손, 팔 또는 전신 수트와 같은 신체 부위를 지원함으로써 생산 직원이 더 많은 힘, 정밀함 및 지구력을 가능하게 할 수 있습니다. 그러나 설문조사에 참여한 생산직 종사자들에 따르면, 제조업 무 만족도 전반에 중요한 영향을 끼치는 '편안함'과 '자유롭게 움직일 수 있는 능력' 분야에 여전히 문제가 있습니다.
- VR은 새로운 관점과 더 나은 이해, 몰입형 교육, 온라인 회의 등을 위해 데이터와 도면을 3D로 시각화할 수 있습니다. 그러나 직원들이 실제 주변 환경의 영향으로 활용 범위가 매우 제한적입니다. 또한 편안함과 기능면에서 AR과 동일한 문제점을 공유합니다.

오프로더는 작업을 재분배합니다.

마지막으로 그림 5의 오른쪽에서 AGV/AMR 및 협동 로봇과 같은 오프로더는 생산 직원의 작업을 재분배하는 데 도움이 될 뿐만 아니라 자동화를 향한 주요 단계를 나타냅니다.

중요도에서 높은 점수를 얻었지만 생산 라인과 자동화 기술의 전반적인 디지털 성숙도에 대한 의존성으로 인해 나중에 대량 채택에 도달할 것으로 예상됩니다.

AGV 및 AMR은 상품 및 예비 부품을 운송하여 생산 직원의 부담을 덜어줄 뿐만 아니라 구성 요소 및 부품의 재고가 항상 필요한 수준에 있도록 보장하여 시간을 최적화합니다.

AMR은 지도와 센서를 기반으로 탐색할 수도 있으며, 장애물을 피하는 것도 가능합니다.

현재 AGV/AMR 시스템이 탐색하는 방법은 여러 가지가 있지만 포지셔닝 및 무선 통신이 지원하는 제어 및 탐색을 사용하면 안전 요구를 준수하면서도 속도와 효율성을 높일 수 있습니다.

“AGV를 이용해서 15-20퍼센트의 비용 절감 효과를 체험 했습니다”

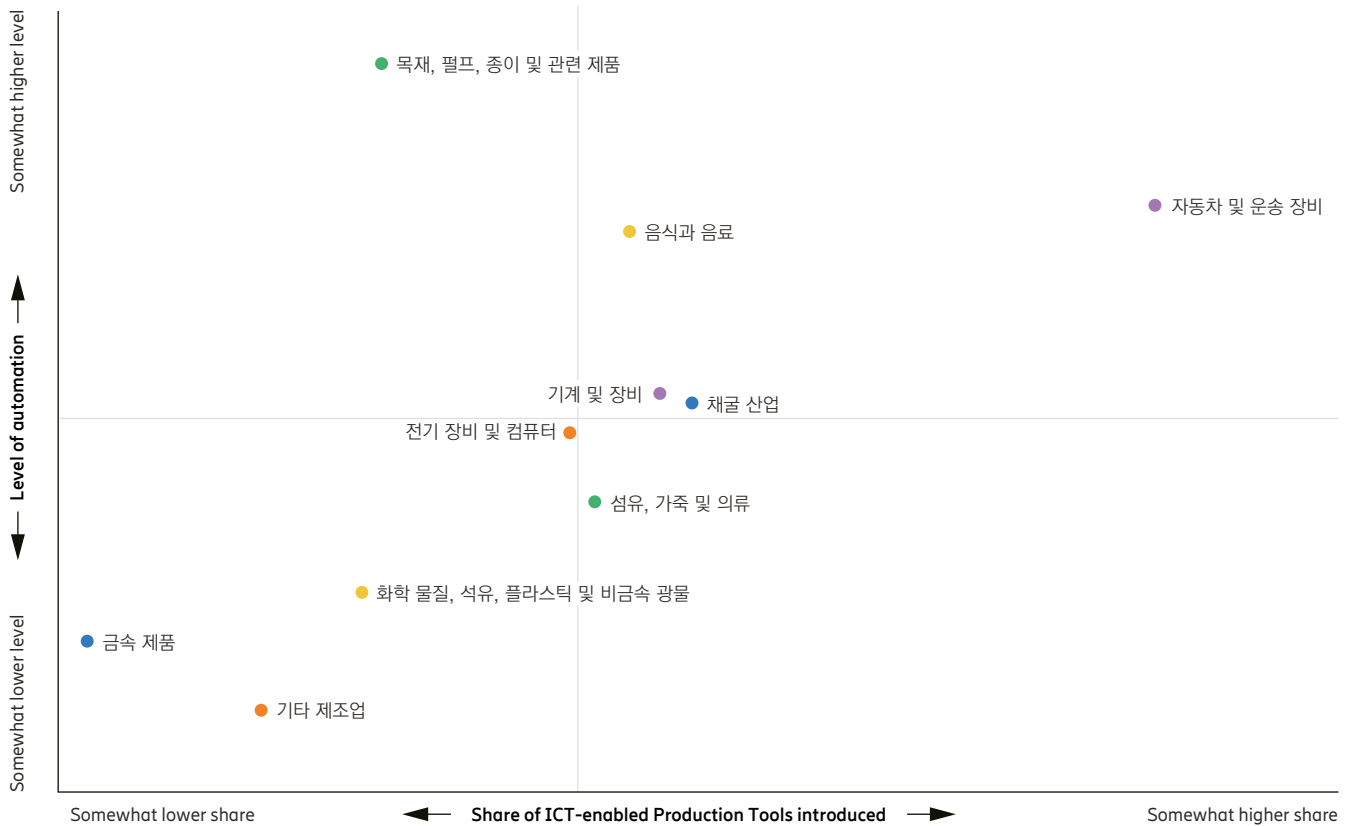
의사결정자, US

대량 도입 일정상 궁극적으로는 안전 구역이나 케이지 없이 인간과 안전하게 상호 작용하고 학습 작업을 수행할 수 있는 **협동 로봇** 또는 코봇이 있습니다.

이 기술은 시간이 좀 더 흐른 후에 시장에 도입될 것으로 예상됩니다. 매우 유연하고 쉽게 재프로그래밍하고 워크스테이션 간에 이동하여 새로운 작업을 수행할 수 있습니다.

운전자의 만족도를 조사할 때 설문조사에 참여한 제조업체는 조종 기술 및 협동로봇의 도달 거리와 같은 중요한 기능에 만족하지 않습니다. 이러한 측면은 이 기술의 광범위한 채택을 위해 개선되어야 할 것입니다.

그림 5: 자동화 수준 및 ICT 기반 생산 도구 사용 측면에서 제조 부문의 상대적 위치



모든 산업 부문이 동일한 것은 아닙니다.

제조 부문에서 도구 사용 방식의 차이를 살펴 보면 어떤 부문은 다른 부문보다 더 많은 도구를 구현하는 데 더 빠르고 자동화 수준이 더 높습니다.

자동차는 시설, 공정 설계 및 전체 제조 산업의 개발 측면에서 항상 주도적인 부문이었습니다. 이는 제품의 대량 생산 규모, 고부가가치 제품 처리량 때문입니다. 자동차 및 운송 부문에서 ICT 기반 생산 도구는 이미 높은 수준으로 구현되었습니다.

반면에 목재, 펄프 및 종이 제품은 공정 지향적인 생산을 감안할 때 자동화 수준이 매우 높습니다.

금속 제품은 도구 채택 및 자동화 측면에서 다른 산업보다 순위가 낮습니다.

도구 선두주자는 환경 활동을 포함하여 보다 진보적입니다.

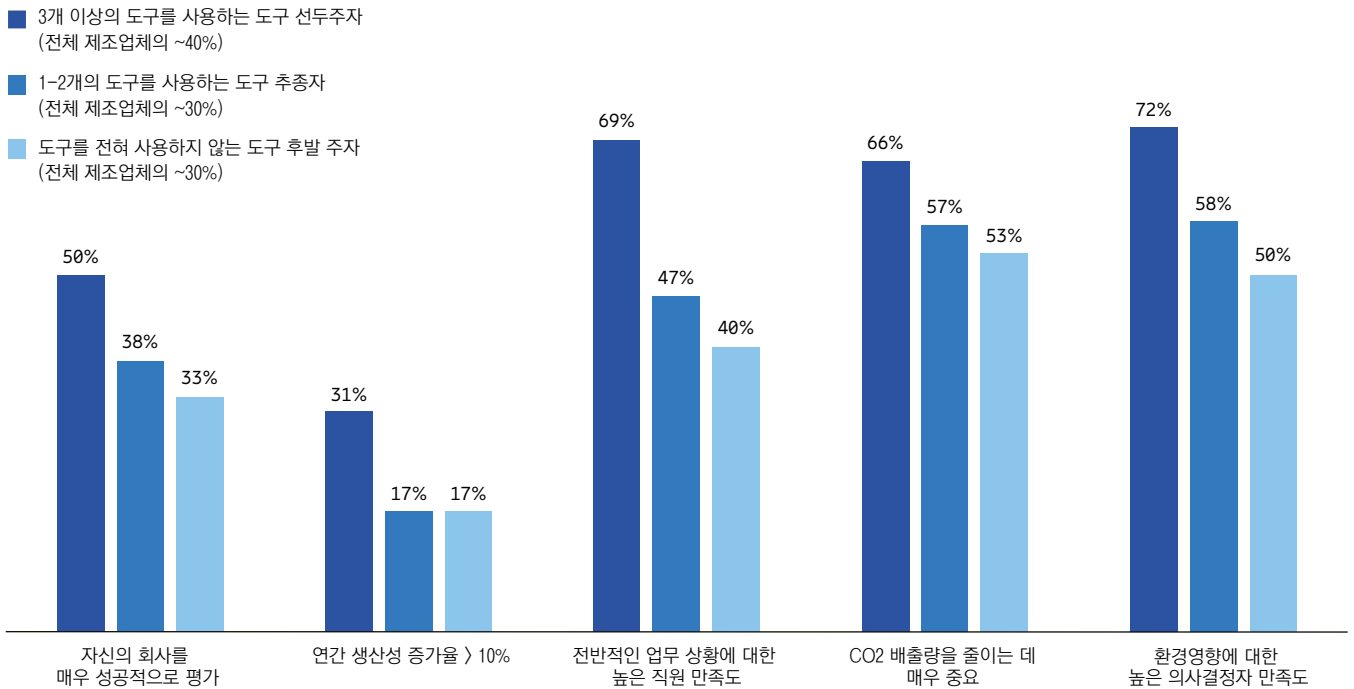
이 보고서에서 조사 대상 제조업체는 9개의 ICT 지원 생산 도구의 현재 사용에 따라 세

그룹으로 나뉩니다.

도구 선두주자는 3개 이상의 도구를 구현한 제조업체이고, 도구 추종자는 하나 또는 2개의 도구를 갖고 있으며, 도구 후발주자는 도구가 전혀 없습니다.

도구 선두주자는 조사 대상 기업의 약 40%를 구성하며 일반적으로 자동화 수준이 더 높습니다.

그림 7: ICT 지원 생산 도구와 관련하여 선두주자, 추종자 및 후발 기업 간의 비교



도구 선두주자를 다른 그룹과 비교할 때 생산성 향상, 재정적 성공, 내부 전반적인 업무 만족도, 환경 활동의 주도 등 많은 영역에서 도구 선두주자가 도구 후발주자보다 더 진보적임이 분명해집니다(그림 7 참조).

완전히 재생 가능한 에너지로 구동되는 생산 방식을 보유한 생산 도구 선두주자의 비율은 조사 대상 기업의 평균보다 45% 더 높으며 선두주자의 2/3는 평균적으로 10점 만점에 6점으로 CO2 배출량을 줄이는 것이 매우 중요하다고 말했습니다.

기술 격차가 주요 장벽

의사 결정권자와 생산 직원 모두 일반적으로 모든 도구에 대해 낮게 평가합니다. 의사 결정권자와 생산 직원의 약 30%는 “배우기 어렵고 시간이 많이 소요됨”, “사용하기 복잡함” 및 “미성숙한 기술”을 가장 중요한 단점으로 꼽았습니다.

거의 모든 결정에 대해 거의 동일한 수의 의사 결정권자와 생산 직원이 이것이 모든 도구의 문제라는 데 동의하지 않습니다.

의사 결정권자와 생산 직원 모두가 동의하는 장벽은 더 많은 도구와 기술이 도입됨에 따라 더욱 확대될 기술 격차와 관련이 있습니다.

작업의 본질은 일반적으로 예를 들어 조립 및 자재 공급에서 감독 및 문제 해결로 변경됩니다. 이는 일반적으로 많은 양의 데이터를 해석하고 통찰력을 도출하는 것을 의미합니다.

결과적으로 10개 제조업체 중 7개는 2030년에 더 높거나 훨씬 더 높은 프로그래밍 기술뿐만 아니라 창의적인 문제 해결, 비판적 사고 및 기업가적 사고가 필요할 것이라고 말합니다.

또한 제조사 10곳 중 8곳은 급변하는 환경에 발맞추기 위해서는 평생학습이 필요하다고 답했다.

완전 자동화로 가는 길

제조 자동화는 장비를 사용하여 자재 취급 프로세스 및 조립과 같은 시스템 또는 생산 프로세스를 자동화하는 것입니다.

이것은 기계화된 장비와 논리적 프로그래밍 명령을 사용하여 인간의 행동과 수동 활동을 대체할 목적으로 수행됩니다.

이전 장에서 설명한 것처럼 ICT 도구는 지루하고 더럽고 위험한 작업을 줄일 수 있지만 자동화가 궁극적인 솔루션으로 간주됩니다.

앞서 언급했듯이 디지털화에 대한 성숙한 태도를 지닌 도구 선두주자도 고도로 자동화되는 경우가 많습니다.

제조업체는 장기적으로 모든 작업 요소를 자동화하는 것이 가능하고 경제적으로 실행 가능하다고 믿습니다.

기계와 로봇은 궁극적으로 똑같은 품질로 일상의 지루하고 더럽고 위험한 작업을

수행하는 데 더 적합하며 이를 위한 프로세스를 재창조하고 최적화할 수도 있습니다.

실제로, 거의 3분의 2가 향후 10년 동안 회사가 최소 80%까지 자동화될 것이라고 말합니다. 3%만이 완전히 자율적인 생산이 불가능할 것이라고 믿습니다.

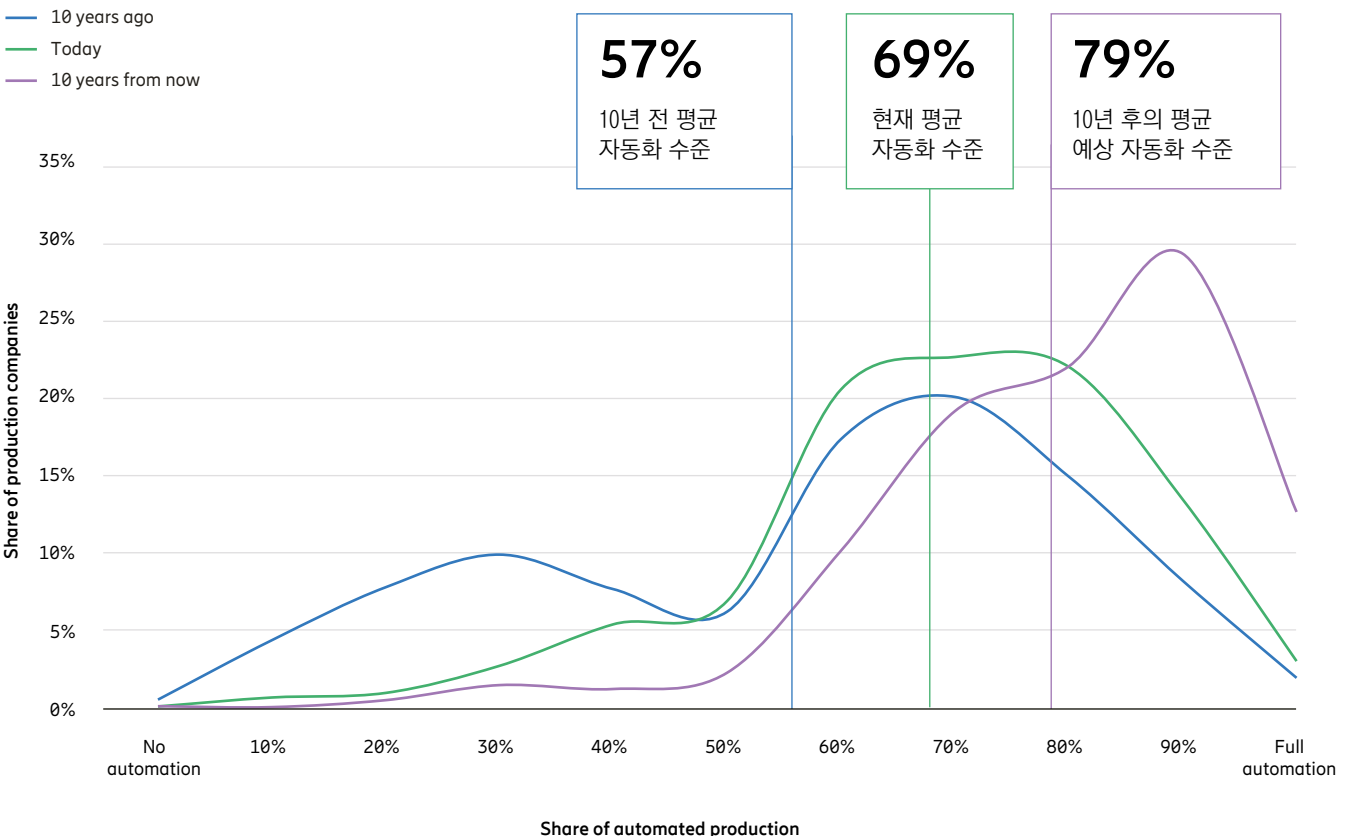
자동화를 위한 동력

의사 결정자의 75% 이상이 자동화로 인해 생산 속도가 빨라졌다는 데 동의하고, 68%는 자동화가 비용 절감을 가져왔거나 가져올 것이라고 믿고, 71%는 자동화가 위험을 수반하는 위험한 작업 및 사고와 마모 부상을 줄였다고 믿습니다.

지속적으로 하락하는 로봇 가격과 인건비 상승은 자동화에 대한 비즈니스 손익을 개선하고 있습니다. 기계와 로봇은 하루 24시간, 주 7일 일관되고 높은 품질의 출력으로 작업을 수행할 수 있기 때문에 안정적인 것으로 간주됩니다. 자동화에 특히 적합한 작업에는 앞서 언급한 3D, 즉 지루하고 더럽고 위험한 작업이 포함됩니다.

“이전에는 거의 450명의 교환원을 보유하고 있었습니다. 3년 후 우리는 로봇과 협동로봇 덕분에 이 수치를 거의 40%나 줄였습니다.”
의사결정권자, 중국

그림 8: 10년 전, 현재 및 10년 후 각 생산 회사의 자동화 수준을 언급한 의사 결정자 비율 (자체 보고)



자동화로 가는 길

제조업체들은 완전 자동화를 향한 길은 많은 단계를 거쳐야 하며, 인더스트리 4.0이나 5.0 공장으로 바로 전환할 수 있는 마법 같은 공식은 없다고 말합니다.

자동화의 첫 번째 단계는 데이터를 수집하고 처리하고 결정을 내리는 능력입니다. 그래야만 제조업체가 장비와 직원 모두의 운영 성과에 대한 통찰력을 갖게 되어 작업 현장에서 프로세스를 자동화하고 효율성을 높일 수 있습니다.

자동화 수준이 높은 제조업체는 일반적으로 이전 장에서 언급한 여러 ICT 생산 도구를 채택했습니다.

그림 8에서 볼 수 있듯이 평균 자동화 수준은 10년 전 57%에서 현재 69%로 증가했으며 향후 10년 동안 79%로 증가할 것으로 예상됩니다.

자동화를 위한 장벽

의사 결정권자들 사이에서 자동화에 대한 가장 큰 장벽은 기존 기계와 도구가 교체하기에 너무 비싸다고 인식되는 높은 비용과 관련이 있습니다. 반면에 생산 직원은 창의적이고 사회적인 협업 기술 습득이 필요한 고난도의 자동화 작업, 어려운 결정 또는 프로그래밍 그리고 언어화 하기 어려운 대량의 정보 처리 등을 주요 장벽으로 말하고 있습니다.

생산 직원에 따르면 자동화하기 가장 어려운

작업은 현재 손과 인간의 감각(예: 촉각 및 시각) 사이의 정밀한 조정이 필요한 작업으로, 약 41% 정도에 이를 것으로 예상 합니다.

실수/비정상 수정(38%)과 창의적 사고(37%)도 자동화하기 어려운 것으로 나타났습니다.

자동화 시스템이 복잡해짐에 따라 많은 기업에서 비용이 많이 드는 유지 보수 및 수리에 대한 필요성이 증가하기 시작했으며 결과적으로 내부 서비스 인력과 역량이 증가했습니다.

이는 초기에 과소평가된 측면일 수 있습니다.

사무직 생산 직원을 대상으로 하는 자동화

블루칼라 직원만이 자동화의 영향을 받는 것은 아닙니다. 자동화가 화이트칼라 작업으로 이동하기 시작함에 따라 창의적 사고, 판단 및 인간 상호 작용이 필요한 작업이 다음 차례입니다.

제너레이티브 디자인은 AI와 머신 러닝을 활용하여 인간이 고객 요구 사항에서 도출할 수 없는 최상의 디자인 대안을 신속하게 생성하는 새로운 영역입니다.

의사 결정권자의 절반은 AI 기반 제너레이티브 디자인이 2030년 이전에 널리 배포될 것이라고 믿습니다.

지금까지 블루칼라 일자리가 화이트칼라 일자리로 전환되면서 제조업 노동력 감소

속도가 느려졌다.

디지털화와 자동화로 인해 전 세계 생산 시설의 저숙련 수작업이 보다 프로세스 및 감시 중심의 작업으로 전환되었습니다.

그러나 문제는 이러한 일자리 교환이 순조롭게 진행됐는지, 앞으로 전체 생산 인력의 감소가 이루어 질 가능성 여부입니다.

동시에 사용자 인터페이스, 스마트 AI 비서 및 자동 생성 코드의 발전 덕분에 이전에 인지적이고 지적으로 복잡한 작업이 단순화되었습니다.

이로 인해 교육 수준이 낮은 직원이 이전에 소프트웨어 엔지니어나 전문가가 필요했던 작업을 수행할 수 있는 상황이 발생할 수 있습니다.

인터뷰에 응한 여러 전문가들은 적합한 능력과 소프트웨어 엔지니어를 찾는 것이 어려울 수 있다는 데 동의했으며, 이는 자격을 갖춘 작업의 자동화를 더욱 촉진할 수 있습니다.

“로봇은 매우 정교하기 때문에 수리하고 유지 관리할 기술자가 필요합니다.”

의사결정권자, 중국



고급 무선 연결의 초석

제조업은 연결성을 제공하기 위해 산업용 이더넷 및 Fieldbus 고정 기술을 사용한 역사가 있습니다.

그러나 신속하고 비용 효율적으로 생산을 재배치하고 수천 개의 센서, 차량, 기계 및 ICT 기반 생산 도구를 유연하게 연결해야 할 필요성이 커지고 있습니다.

이 때문에 실내 및 실외 생산 시설의 무선 연결이 점점 더 중요해지고 있습니다.

실제로 제조업체 4곳 중 3곳은 5G 및 WiFi-6 과 같은 고급 무선 기술이 생산 도구에 매우 중요하다고 말합니다.

생산이 이러한 연결 솔루션에 크게 의존하기 때문에 제조업체는 안정성, 대역폭, 대기 시간 및 보안에 대한 높은 요구를 하게 될 것입니다.

자동차 제조 현장에서 약 1~2분마다 USD 20,000~80,000의 새로운 판매 품목을 완성한다는 점을 고려할 때⁴ 단 몇분만 조립 라인 가동 중지 되더라도 심각한 수익 손실을 초래할 수 있습니다. 각 장치 유형에는 연결에 대한 특정 요구 사항이 있습니다. 전자 부품 공장의 수만 개의

무선 센서의 연결에는 에너지 효율적인 통신의 이점이 두드러질 것입니다.

반면에 클라우드에 있는 PLC의 무선 로봇 제어에는 밀리초 수준의 초저지연 통신이 필요합니다.

설문에 응한 제조업체의 거의 60%가 기계, 스마트폰 및 태블릿의 기본 연결을 포함하여 생산 시설에서 Wi-Fi를 사용합니다.

제조업체는 Wi-Fi의 가동 시간, 배포 및 유지 관리가 쉽다는 사실, 라이선스가 필요 없는 넓은 가용 스펙트럼의 이점에 만족합니다.

Wi-Fi 5 및 이전 세대의 Wi-Fi는 인터넷 액세스 및 기타 덜 까다로운 연결에 적합할 수 있습니다.

그러나 제조업체가 생산을 위한 핵심 자원으로 네트워크를 사용하기 시작하면 이러한 네트워크는 원래 설계시 고려되지 않았던 상황에 직면하게 됩니다. 최신 릴리스인 Wi-Fi 6에는 더욱 까다로운 네트워크 환경과 요구 사항에 대처할 수 있는 기능이 추가되었습니다.

5G 네트워크는 실내 및 전 세계에서 안정적이고 지연 시간이 짧은 연결을 제공할 수 있습니다.

허가된 스펙트럼에서 작동하여 방해 위험이 낮은 제어된 무선 환경을 허용합니다.⁵

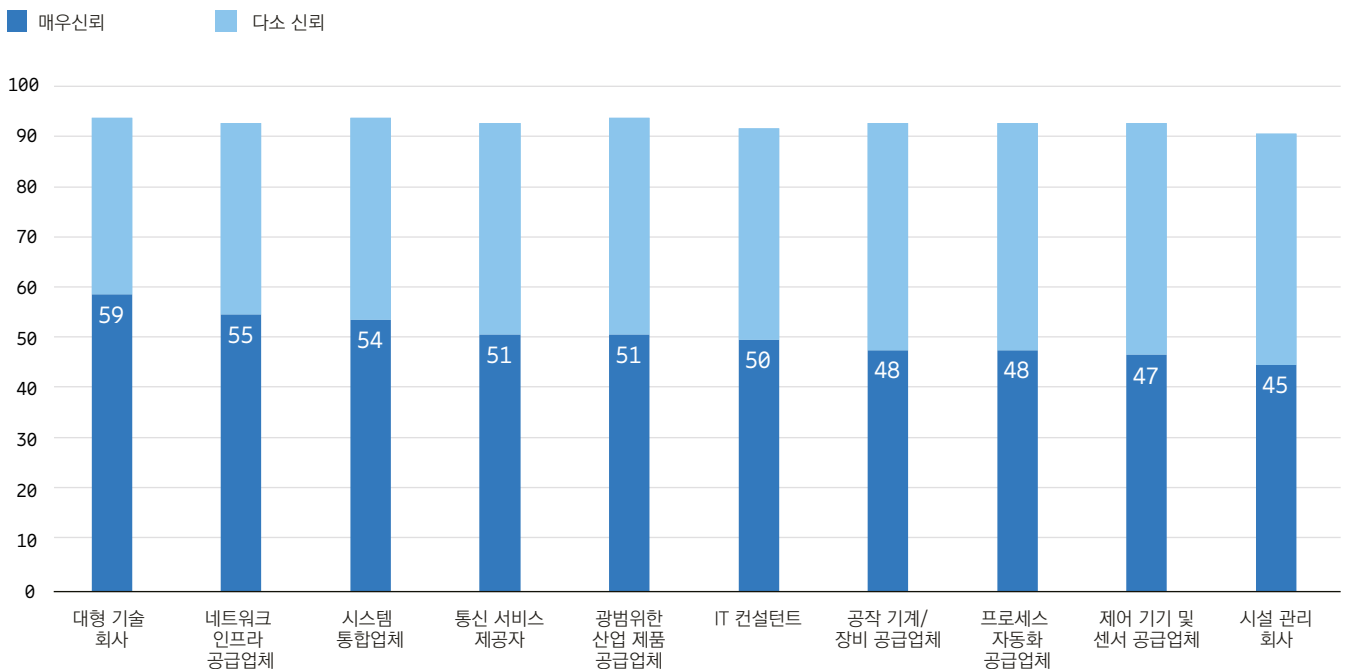
그러나, 셀룰러 연결 도구 및 기계를 위한 에코시스템은 아직 구축 중이며 장치, 솔루션 및 공급업체의 성장이 필요 합니다.

또한 제조업체와 IT 부서는 셀룰러 네트워크를 설계, 설치, 실행 및 유지 관리하는 데 필요한 지식이 부족한 경우가 많습니다.

그럼에도 불구하고 제조업체 10곳 중 8곳은 이미 5G 네트워크를 구축했거나 향후 5년 이내에 구축할 계획입니다.

처음에는 ICT 기반 생산 도구 및 자동화를 위해 고급 무선 네트워크를 구축해야 합니다. 그림 13에서 볼 수 있듯이 대형 기술 회사와 시스템 통합업체는 통신 서비스 제공업체 및 네트워크 인프라 벤더 외에도 잠재적인 무선 네트워크 제공업체로 높은 평가를 받고 있습니다.

그림 9: 생산 시설 대상 무선 네트워크 구축시 제조업체가 신뢰하는 공급업체의 순위

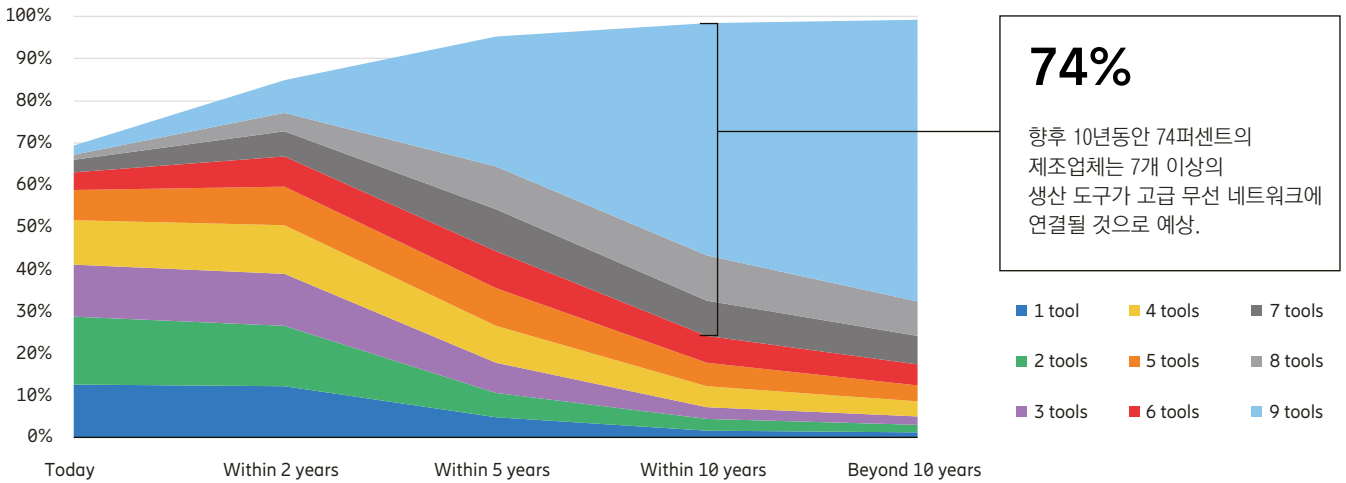


⁴ Two born every minute, inside Nissan Sunderland's factory, 3 Nov 2016, Carmagazine.co.uk

⁵ J. Sachs, K. Wallstedt, F. Alriksson and G. Eneroth, Boosting smart manufacturing with 5G wireless connectivity, Ericsson Technology Review, February 2019

앞으로 예상되는 변화?

그림 10: 각 회사에서 얼마나 많은 다양한 ICT 기반 생산 도구를 사용하고 있으며 향후 사용할 것으로 예상하는 의사 결정자의 비율(자체 보고)



앞에서 설명한 바와 같이 제조 의사 결정권자의 장기적인 목표는 완전히 자동화된 생산 프로세스이며 의사 결정권자의 거의 2/3는 향후 10년 이내에 제조공정의 80% 이상 자동화될 것으로 예상합니다.

그러나, 단기 및 중기적으로 설문문에 참여한 모든 의사 결정권자의 절반 이상이 AR, VR, 디지털 트윈 및 외골격과 같은 ICT 지원 생산 도구가 향후 10년 동안 각 회사에 상당한 가치를 가져다 줄 것으로 기대하고 있으며, 직원들이 계속해서 생산 흐름에서 적극적인

역할을 할 것을 예상 합니다.

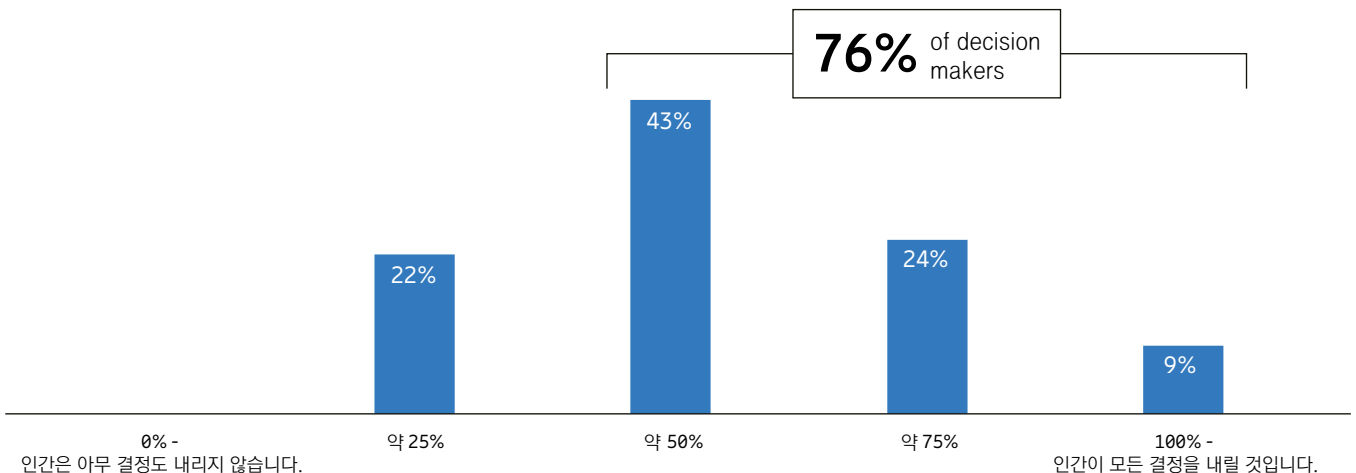
그림 10은 제조업체의 74%가 10년 이내에 7개 이상의 ICT 지원 생산 도구를 배포할 것으로 예상한다는 것을 보여줍니다. 동시에 이러한 도구는 디지털화 및 간소화 프로세스의 속도를 높이고 있으며, 이는 추가 자동화를 위한 추가 동인으로 작용할 수 있습니다.

미래의 제조업 일자리는 어떤 모습일까요?
 생산 직원의 약 절반은 고급 직업을 갖기 위해 기술을 향상시킬 준비가 되었다고 말했으며 10

명 중 7명은 2030년까지 평생 학습의 중요성이 증가할 것으로 예상합니다.

그러나, 절반 이상이 2030년까지 현재와 같은 직무에 더 많은 사람들이 필요할 것이라고 믿고 있으며 5명 중 1명만이 더 적은 수의 인력이 필요할 것이라고 믿습니다. 진행되는 자동화를 향한 변화를 인식하는 것과 여전히 아무것도 변하지 않을 것이라는 믿음 사이의 불일치는 순진하지만 인간적인 모습 일 수도 있습니다.

그림 11: 향후 생산 결정이 어떻게 이루어질 것인지에 대해 동의하는 의사 결정자의 비율(자체 보고)



의사 결정권자와 업계 전문가는 모두 감독 역할뿐만 아니라 문제 해결 및 더 창의적인 작업을 수반하는 기타 역할이 나머지 제조 작업 역할의 더 많은 부분을 차지할 것으로 기대합니다.

앞으로 10년 동안 실제로 의사 결정권자 10명 중 7명은 미래의 생산 직원이 창의적 문제 해결, 데이터 분석 및 컴퓨터 프로그래밍에서 더 높은 기술이 필요할 것으로 예상하는 반면, 모든 의사 결정권자의 절반은 생산 시설에서 저숙련 직위가 완전히 사라질 것이라고 생각합니다.

미래의 생산 현장에서 계속 작업하는 인간도 인지, 감각 및 운동 도구를 마음대로 사용할 수 있으므로 오늘날보다 더 똑똑하고 빠르고 안전한 방식으로 생산 프로세스와 상호 작용할 수 있습니다.

모든 의사 결정권자의 거의 절반이 2030년까지 상당한 비율의 직원이 신체 이식을 받을 것으로 예상합니다. 생산 직원도 이러한 변화를 수용하며 4명 중 3명은 신체 이식을 받는 데 매우 또는 다소 관심이 있습니다.

생산 직원이 앞으로 업무가 줄어들 것이라고 기대하는 측면은 아마도 생산성 증가의 맥락에서일 것입니다.

실제로 절반 가까이가 미래에 더 적은 시간을 일할 것으로 예상하고 16%만이 더 일할 것으로 예상합니다.

설문 조사에 참여한 의사 결정권자들은 미래에 인간이 하는 일이 줄어들 것이라고 보고 있습니다.

의사 결정권자의 54%에 따르면 2030년까지 자동화의 결과 모든 사람에게 일자리가 돌아가지 않고 보편적 기본 소득이 도입될 것입니다.

기존 공장 설정을 넘어 진화하는 생산
앞서 언급한 바와 같이 제조업은 생산 프로세스 전반에 걸쳐 변화를 주도하는 광범위한 문제에 직면해 있습니다.

특히 ICT 및 고급 무선 연결은 제조업의 디지털화 과정에서 핵심 요소입니다.

설문 조사에 참여한 의사 결정권자의 절반 이상이 2030년까지 알고리즘이 성공적인 제조를 위한 전쟁터가 될 것으로 예상합니다. 따라서 많은 사람들이 회사에서 같은 시간에 AI 기반 생성 설계, 반복 설계 프로세스를 구현하기를 기대하는 이유일 것입니다.

기업이 실시간으로 설계, 생산량 및 공급 흐름을 조정할 수 있도록 하는 것 또한 희망 목록에 포함되어 있으며, 의사 결정권자의 56%는 2030년까지 이를 적용할 것으로 예상합니다.

실시간 요구 사항에 맞춰 조정하면 미래에

“사라질 직업은... 기초 교육만 받은 직업입니다. [남은] 직업은... 고등 교육과 컴퓨터 시스템에 대한 더 많은 이해를 필요로 할 것입니다.”
의사결정자, 미국

근본적으로 다른 제조가 이루어지고, 의사 결정권자의 54%가 2030년까지 일반화될 것으로 예상하는 현재, 지금-당장 요구 사항을 제공하는 팝업 공장이 생겨날 것입니다.

많은 사람들이 같은 기간에 유연하고 비용 효율적인 생산을 가능하게 하는 3D 프린팅과 같은 적층 생산이 생산 공정의 중요한 부분이 될 것이라는 데 동의합니다.

제조업의 발전은 여기서 멈추지 않을 것입니다. 의사 결정권자의 56% 이상이 2030년까지 서비스형 제조가 일반화될 것으로 예상합니다. 생산 역량 자체는 탁월하지만 자사 고유의 제품이 없는 제조 서비스 회사의 출현으로 오늘날 많은 제조 회사는 생산 자체 보다는 다른 비즈니스 영역에 집중하게 될 것으로 예상합니다.



에릭슨 소개

Ericsson은 통신 사업자를 위한 커넥티비티의 최대 가치를 실현 합니다. 에릭슨의 포트폴리오는 네트워크, 디지털 서비스, 관리 서비스 및 신규 비즈니스에 걸쳐 있으며 고객이 디지털화하고 효율성을 높이며 새로운 수익원을 찾을 수 있도록 지원 합니다. 혁신에 대한 Ericsson의 투자는 전 세계 수십억 명의 사람들에게 전화 및 모바일 광대역의 혜택을 가져다 주었습니다. Ericsson은 나스닥 스톡홀름과 나스닥 뉴욕에 상장되어 있습니다.

자세한 사항은 www.ericsson.com 에서 확인할 수 있습니다.

Ericsson
SE-164 80 Stockholm, Sweden
Telephone +46 10 719 0000
www.ericsson.com

Ericsson-LG
서울시 강남구 강남대로 382
메리츠타워 12,13F
전화: 02-2016-1588
www.ericssonlg.co.kr

본 문서의 내용은 방법론, 디자인, 제조 과정에서 지속적인 업데이트로 인해 통보없이 수정될 수 있습니다.
에릭슨은 본 문서의 사용으로 인해 초래된 어떠한 종류의 오류 또는 손해에 대해서도 책임을 지지 않습니다.

GFTL-21:001292 Uko
© Ericsson 2021