



Deloitte Newsletter

딜로이트 글로벌 리포트

인더스트리 4.0 과 제조업 생태계(Industry 4.0 and manufacturing ecosystems): 연결된 기업들의 세계를 탐험하다(Exploring the world of connected Enterprises)

낯은 세계로부터 새로운 세계로: 인더스트리 4.0 을 정의하다

성공적인 제조기업들은 현재의 전략적 지위를 정확하게 평가하는 데 더해, 그들의 사업 목표를 명확히 해야 하고, 새로운 기술 생태계의 어느 부문에서 활동할지, 성공을 위해 이용할 물리적 및 디지털 신기술이 무엇인지 파악해야 한다.

실물과 디지털, 이 두 영역에서의 기회들을 전부 실현하려면, 수많은 다른 원천과 장소에서 수집된 디지털 정보를 실제 제조과정에 반영하는 데 사용할 수 있도록 통합하는 것이 중요하다. 달리 말하면, 정보기술(information technology, IT)과 운영기술(operations technology, OT)을 더 강력한 제조 조직을 구현하기 위해 통합한다는 것이며 이것이 우리와 많은 이들이 인더스트리 4.0 이라 칭하는 개념이다. 스마트 제조 혹은 제조업 4.0 으로도 알려진 이 인더스트리 4.0 은 실물에서 디지털로 그리고 다시 실물로 연결되는 특징을 가지고 있다.

인더스트리 4.0의 정의는 2011년 하노버 메세 산업박람회(Hannover Messe trade fair)에서 처음 소개되었으며, 독일 연방 정부에 의해 인더스트리 4.0 실무단이 창설되었다. 독일무역투자청(Germany Trade and Invest, GTAI)은 인더스트리 4.0을 다음과 같이 정의했다:

패러다임의 전환... 은 전통적인 생산 프로세스 논리를 완전히 뒤엎는 기술 발전에 의해 가능해 졌다. 간단히 말해, 이는 산업 생산 기기가 더 이상 제품의 제조를 단순히 수행만 하지 않고, 제품이 기기에게 정확히 무엇을 해야 하는지를 서로 소통하게 됨을 의미한다.

연결, 정보 그리고 행동: 정보가치고리와 인더스트리 4.0

사물인터넷은 인더스트리 4.0의 필수 요소이다. 우리의 정보 흐름에 대한 분석 결과는 조직이 정보로부터 가치를 창출하는 일련의 연속된 활동들을 포착하는 프레임워크인 IoT 정보가치고리(Information Value Loop, IVL)를 제시한다.

IVL은 행동을 통해 개시된다. 물리적 세계에서 사물의 행동이나 상태의 측정 정보는 정보를 생성하는데, 이는 IVL을 통해 순차적으로 소통, 통합, 분석돼 미래의 행동에 반영된다. 일반적으로 IoT에서 정보의 가치는 그 규모, 리스크, 시간 등 관련 속성에 따라 차이가 있다.

그림 1. 인더스트리4.0 기술들

제품 효과	잠재적 IT/OT 애플리케이션
실물 → 디지털	<ul style="list-style-type: none"> · 센서와 통제 시스템 · 웨어러블 · 증강현실
디지털	<ul style="list-style-type: none"> · 신호의 종합 · 최적화와 예측 · 시각화와 사용시점(Point of use, POU) 배송 · 인공지능과 고성능 컴퓨팅
디지털 → 실물	<ul style="list-style-type: none"> · 적층 제조 · 신소재 · 자율 로봇 공학 · 디지털 디자인과 시뮬레이션

Source: Deloitte analysis.

Graphic: Deloitte University Press | DUPress.com

따라서, 진화하는 디지털 기술로 가능해진 정보 흐름을 창조하고/혹은 통제하는 데 있어 전략적 자세가 중요하다. 기업은 항상 어디서 경쟁할지 그리고 어떻게 이길지를 결정해야 한다.

인더스트리 4.0의 개념은 IVL의 행동과 생성 단계의 과정에서 IoT를 통합 및 확장시킨다. 다시 말해, '실물에서 디지털로', '디지털에서 실물로'의 이동은 제조공정 특유의 과정이다. 디지털에서 실물로의 회귀- 연결된, 디지털 기술에서 실제 물체의 제조 - 가 인더스트리 4.0 개념의 핵심을 구성한다. 인더스트리 4.0은 '실물에서 디지털로, 다시 실물로'의 순환을 완성시켜주는 IoT와 애널리틱스, 적층 가공, 로봇틱스, HPC, 인공지능 그리고 인지 기술, 신소재와 증강현실 등을 포함한 관련 물리적 기술들의 통합을 대변한다.

제조업 리더들은 제조업 가치사슬의 다양한 지점에서 적용하기로 선택한 기술에 근거해 개선된 운영 전략을 개발하고 핵심 비즈니스 목표를 실현할 기회를 가지고 있다. 인더스트리 4.0의 실물에서 디지털로 다시 실물로의 개념을 담고 있는 일부 기술들이 그림 1에 기술되어 있다.

사업목표 달성을 위해 디지털과 실물 통합하기

정보가 가치를 창출하는 방법들을 확인하는 데 있어 물리적 관점에서 제조업의 가치창출 과정을 이해하는 것이 중요하다. 제품과 서비스의 형태로 가치를 창출하는 과정은 제도가치사슬이란 개념을 발생시켰다. 이는 조직이 투입물(input)을 결과물(output)로 전환시키고 최종적으로 이들 산출물을 판매, 배송, 고객 지원하는 일련의 연속적인 과정이다. 제도가치사슬은 일반적으로 선형이라고 알려져 있다. 그러나 우리는 인더스트리 4.0 기술로 증강된 가치사슬을 상정하는데, 여기서는 다양한 단계에서 생성된 정보가 다른 단계로 전달될 수 있고, 여전히 선형이지만 전체 구조는 훨씬 역동적이 된다. 그리고 정보 측면에서는 원형 가치 고리가 형성된다.

우리는 제조업체에 대한 2가지 사업상의 필수 과제를 파악했는데, 그것은 사업의 운영과 성장이다. 이 필수 과제에는 생산성 개선, 리스크 경감, 수익 증가 그리고 신규수익 창출의 네 가지 핵심 사업 목표가 있다. 수많은 하부 목표들이 이들 범주 아래로 분류될 수 있는데, 이들 범주는 관리자들이 가치 창출을 위해 취하는 전술적 접근법들을 정의한다. 일부 사업 목표는 인더스트리 4.0 기술로 손쉽게 달성할 수 있고, 나머지는 기존 전통적인 기법으로 달성할 수 있다.

제조업체의 초점이 어디에 맞춰져 있는지에 따라 제도가치사슬 내 서로 다른 기회를 추구할 것이다. 사실 운영과 성장은 가치사슬에서 서로 다른 영역에 해당한다. 운영과 성장 사이에 우선순위를 정하는 것은 가치사슬에서 어느 부분에 더 관심을 집중할 것인지 결정하는 데 도움이 될 것이다.

비즈니스 키우기: 수익 구축에 인더스트리 4.0 적용하기

인더스트리 4.0 기술은 제도가치사슬의 양극단에서 사업의 성장을 가능하게 한다. 특히, 연구개발과 설계, 판매와 배송, 그리고 지원 단계에서 ‘실물에서 디지털’로, ‘디지털만’ 그리고 ‘디지털에서 실물’로의 연결들은 엔지니어링, 고객 상호작용, 심지어 제품 그 자체까지 변모시킬 수 있다.

제품: 스마트 제품과 서비스 창조하기

인더스트리 4.0 시대의 제품들은 기술 전반을 움직인다. 센서, 웨어러블 등의 IT와 적층 제조, 고급컴퓨터 수치제어 및 로봇공학 등 첨단 제조 OT의 사용은 다양한 방식으로 제품을 개선할 수 있다(그림 2).

사실 제조기업들은 고객에게 새로운 수준의 가치를 제공하기 위해 이미 첨단 OT와 첨단 IT를 신제품 개발과 기존 제품 개선에 사용하고 있다. 일례로, OT와 IT는 많은 환자들이 필요로 하지만 각자의 고유한 기하학적 구조와 상황에 맞춰야 하는 의료용 임플란트를 제작하는 데 사용되고 있다. 월터리드 국립 군사 의료원(Walter Reed National Military Medical Center)은 개인별 해부학적 구조를 스캔해 적층 제조기술을 이용한 맞춤 의수/의족을 제작하고 있다. 또한 UCLA의 연구원들은 미식축구 선수들의 머리모양을 3D 스캔해 개인별로 맞춤 헬멧을 제작해 안전성을 개선하고자 했다.

그림 2. 인더스트리4.0의 실물에서 디지털로 다시 실물로 과정



고객: 새로운 방법으로 연결하고 통합하기

인더스트리 4.0 시대의 고객 경험은 물리적 사물에 의해서만 형성되지 않으며 데이터, 정보 그리고 애널리틱스가 고객과 제품과의 상호작용을 보다 명쾌하게 하고 고객-제조사 상호관계에 다양한 방식으로 영향을 미친다. 고객으로부터 수집된 정보는 제품과 서비스의 더 지능적인 가격책정과 판매를 가능하게 해준다. 예를 들어, 독일 국영철도회사(Deutsche Bahn AG, 유럽 화물철도 협력단)는 고객의 니즈와 현황에 맞춤화된 더욱 지능적인 가격책정 모델을 생성하고자 철도 모니터링 센서 네트워크를 고객들의 주문 및 결제 DB와 통합시키고, 실시간 운행 및 운송역량 데이터를 추가했다.

또한, 우버는 기사와 고객으로부터 얻은 데이터를 가격 결정 알고리즘을 강화하는 데 사용해, 수요가 높을 때 가격을 인상하는 역동적인 가격책정모델을 개발했다. IT와 OT는 잠재적으로 제품과 서비스의 개선뿐만 아니라 자산의 더 지능적인 최적화를 유도할 수 있다. 게다가, 이 데이터는 제조기업과 관계자들에게 전달될 뿐만 아니라 스마트 앱을 통해 고객에게 다시 전달될 수도 있다.

그림 3. 고객 변화를 위해 가능한 인더스트리4.0 적용

고객 효과	가능한 IT/OT 적용
제품과 서비스의 마케팅과 판매의 지능화	고객 정보화를 위한 데이터 사용: 재고와 고객 데이터에 근거한 지능적 가격 전략의 개발; 예비 부품에 대한 고객 니즈 예측에 애널리틱스 사용
부품시장 경험의 개선	고객 니즈를 예측하고 가동시간을 최대화하기 위한 자산 상태, 부품 그리고 시스템 고장의 추적에 데이터 사용; 신속한 성과/운영 애널리틱스의 수행; 센서 사용 앱을 통한 사용자 경험의 강화
실적과 유형의 최적화	더 나은 재고관리를 위한 적시에 적절한 밀러와 적절한 제품을 연결해주기 위해 데이터 사용; 제품의 사용, 실적 그리고 위치에 대한 원격 추적

엔지니어: 혁신과 설계주기를 가속화하기

제품은 제도가치사슬의 시작점에서 개발되고 설계된다. 다양한 인더스트리 4.0 기술들은 몇 가지 핵심적인 방식(그림 4)으로 프로세스에 큰 영향을 미칠 수 있다.

빠른 시제품 제작 단계에서의 적층 제조기술의 사용처럼 디지털에서 실물로의 제조기술 사용은 설계 단계뿐만 아니라 최종제품 생산 속도도 올려줄 수 있다. 따라서 공급사슬에 대한 의존도를 줄여준다. 포드는 빠른 시제품 제작 과정에서의 적층 제조기술의 사용으로 몇 주의 시간을 단축할 수 있고, 그 결과 자동차를 수개월이나 빨리 출시할 수 있을 것으로 추정했다. 첨단 제조기술의 사용은 엔지니어들이 최종 조립공정에 기반한 설계 대안들을 평가할 수 있게 해 제조역량을 최적화할 수 있게 해준다.

인더스트리 4.0 기술들은 디지털 설계와 모의실험을 통해 엔지니어링 효과성을 개선할 수 있다. 이는 가상 제품 개발과 시험의 형태를 취할 수도 있다. 미국 중장비 제조사 존디어(John Deere)는 증강현실을 이용해 초기 설계안을 고객들이 시험해 보고 피드백을 줄 수 있도록 했다. 또한 엔지니어들이 가상현실 모의실험을 통해 'JD 7760 목화 채집기'의 공기조화기 하부시스템의 설계안을 평가해 설계 기간을 27 개월에서 9 개월로 단축시켰고 이로써 약 십만 달러의 비용절감을 이룬 것으로 추정했다. 이런 도구들은 오픈소스 혁신의 형태를 취하기도 해, 지적자산의 공유를 통해 프리랜서의 디자인으로 제품을 개선시킬 수 있는 길을 열어주기도 한다. 로컬모터스(Local Motors)는 디자인 경진대회를 개최해 고객들의 의견이 그들의 자동차 설계에 적극적으로 반영될 수 있게 했다.

그림 4. 엔지니어링 변화를 위해 가능한 인더스트리4.0 적용

고객 효과	가능한 IT/OT 적용
아이디어의 제품화 시간 단축	신제품을 설계하고 공급사슬 의존도를 제거하기 위한 빠른 시제품화와 생산 역량 사용; 클라우드 기반 개발 도구를 통해 새로운 소프트웨어 솔루션을 구성
디자인과 제품 정보 간 더 나은 연결고리	설계 단계의 결함을 예측하고 이를 수정하기 위한 데이터의 사용; 중소기업과 공급상의 영향에 기반한 제품 설계와 사용 모의실험; 생산 능력에 기반한 제품 설계 옵션의 평가
엔지니어링의 전체 효과 개선	가상 시뮬레이션 소프트웨어를 통한 신제품의 설계와 시험; 설계를 독려하거나 개선하기 위한 지적자산의 공유 허용

비즈니스 운영하기: 인더스트리 4.0 기술을 생산성 향상과 리스크 감소를 위해 사용하기

인더스트리 4.0 기술은 또한 운영을 개선시켜주기도 한다. 가치사슬의 "계획", "조달", "제조" 단계에서, 다양한 '실물에서 디지털로', 그리고 '디지털에서 실물로'의 연결들이 계획, 지원, 공장 운영을 변환시킬 수 있다.

계획: 변화에 대한 실시간 예측과 대응

제조기업들은 생산 계획을 세울 때, 종종 제도가치사슬 상의 불확실성과 맞닥뜨린다. IT 와 OT 는 이 영역에서의 몇 가지 변환을 지원한다(그림 5).

그림 5. 계획 변환을 위해 가능한 인더스트리4.0 적용

고객 효과	가능한 IT/OT 적용
수요 감지와 계획 수립	수요패턴의 지속적인 모니터링을 위한 정보수집과 분석; 수요 계획을 위한 공급사슬에 걸친 제품 추적; 필요에 따라 고객에게 제품 보충을 사전에 제안
공급 계획과 공급자 변화	판매상들의 OEM 공급사슬 내 재고의 모니터링과 확보를 가능하게 함; 공급자 수용능력과 리드타임을 더 잘 알 수 있는 능력의 개발; 개선된 가격 책정을 위한 외부시장 정보의 이용
외부와의 네트워크 최적화	전방 네트워크 상 재고의 추적; 예측하지 못한 사건에 대해 실시간으로 유통 차량 이동 경로를 변경; 고객에게 정확한 물품 위치에 대한 배송추적 정보 제공

수요 감지와 계획 수립에 IT(예를 들어, 센서, 신호 종합, 최적화 그리고 예측)를 사용하면 가치사슬을 통해 데이터를 수집할 수 있다. 데이터는 패턴을 파악하고, 움직임을 추적하며, 궁극적으로, 고객이 원하는 것이 무엇인지 어디서 원하는지 분석하는 데 사용된다. 이로써 기업은 적절한 공급 계획을 세울 수 있다.

예를 들어, PVC 제조회사인 릿지라인 파이프(Ridgeline Pipe Manufacturing)는 지속적으로 변화하는 고객 수요를 예측하고 예측하지 못한 변동사항에 대응하기 위해 기존 시스템을 버리고 기계의 진단과 성능 정보를 제공해주고 제조 장비들을 관리해주는 자동화된 생산통제 시스템인, 유연 생산 플랫폼을 도입했다.

공장: OT 와 IT 사이에 디지털 연결고리 만들기

아마도 인더스트리 4.0 에서 지능형 공장만큼 ‘실물에서 디지털로’의 변환을 많이 내포하고 있는 부문은 없을 것이다. 인더스트리 4.0 이 적용된 공장에서는 증강현실, 센서와 통제, 웨어러블 및 IoT 같은 ‘실물에서 디지털로’의 기술들을 활용해 움직임과 생산을 추적하고 품질관리를 모니터링하고 툴링 주기를 관리한다. 이런 방식으로 공장 현장에서의 인더스트리 4.0 은 역량의 유효성 강화, 생산자산의 지능화, 활동의 동기화와 흐름을 가능하게 만들 수 있다(그림 6).

그림 6. 공장 변환을 위해 가능한 인더스트리4.0 적용

고객 효과	가능한 IT/OT 적용
노동 생산성과 효과성 강화	제작 및 조립에 관한 역량 강화; 노동 효율성 추적; 근로자의 이동과 생산성 모니터링; 근로자와 장비들 모두에 대한 실시간 안전 상태 모니터링
생산 자산 정보화	결합 탈지를 위한 예방적 감시와 품질관리; 공장 기기의 예측적 수선유지; 툴링 라이프 사이클 관리
활동의 동기화와 흐름	생산 공정 내 동적인 경로 변경을 위한 기술의 사용; 생산 현장에서의 엔지니어링 변화의 효과성을 극대화하기 위한 가상 시뮬레이션의 구축; 기계에 영향을 미칠 수 있는 다양한 환경적 요소들의 조정

인더스트리 4.0 기술들은 더 안전한 근로환경을 조성하고, 근로자들의 생산성과 효과성을 강화시켜준다. 미국의 광산장비 제조사인 조이글로벌(Joy Global)은 원격조정되는 채굴기에 7,000 개의 센서를 탑재해 인간에게 위험한 경우가 많은 극도로 깊은 수직갱도에서의 채굴을 가능하게 했다. 비슷한 경우로 보잉(Boeing)은 위치확인 시스템을 사용해 근로자들의 위치를 정확히 파악하고 그들의 안전 장구 상태를 평가해 근로자 안전을 개선했다.

근로자의 생산성과 안전 외에도, IT/OT 는 생산자산 정보를 변환시킬 수 있다. 할리 데이비슨(Harley Davidson)는 생산 공정 중에 문제점을 감지하도록 스마트 시스템을 사용한다. 펜실베이니아 요크(York)에 있는 공장의 스마트 시스템은 기기들의 성능 상태를 모니터링하고 대응 조치를 자동으로 수행한다. 허용 범위를 넘어선 수치가 감지된 경우 기계들은 고장을 방지하기 위해 자동으로 작동을 조절한다.

지원: 부품시장 운영의 자동화와 축소

부품이나 제품이 개발되고, 제조되며, 운송되고 판매되는 데 있어 인더스트리 4.0 기술들이 최소한 3 가지 주요 방식으로 지원에 영향을 미칠 수 있다(그림 7).

그림 7. 자원 변환을 위해 가능한 인더스트리4.0 적용

고객 효과	가능한 IT/OT 적용
현장 수리의 생산성과 품질 지원	'내가 보는 것을 남도 보게 하는' 원격 현장지원 구현 : 훈련을 위한 디지털 오버레이 증강현실 활용; 제품 매뉴얼을 위한 디지털과 모바일 기술 결합
부품, 제품 혹은 서비스 실패의 예측	현장 기술자를 위한 적절한 도구 선택을 위해 고급 애널리틱스 사용; 자주 발생하는 문제들을 식별하고 설계에 반영하기 위해 고객 데이터 사용; 최종 사용자 스마트 훈련 시행
실패에 적시, 정확한 그리고 효과적인 대응 - 때로는 사전적으로	지임 네트워크 합당을 계획하는 데 데이터 사용; 예비부품 보유 비율의 최적화; 예비부품과 도구를 3D프린팅으로 제작

고장의 증상보다는 원인을 알아내 제조업체는 더 효과적으로 문제의 근원을 해결할 수 있다. 슈나이더 일렉트릭(Schneider Electric)은 100MW 증기 터빈으로부터 1년 넘게 모아온 정비 및 과거 데이터를 통해 기술자들이 품질 문제에 대해 고장의 근원이 아닌 증상에만 대응해 왔다는 사실을 알게 됐다. 분석 결과 슈나이더는 기계의 작동을 중단시키는 고장의 “증상”인 “베어링의 진동”을 야기시키는 고장의 “원인”인 “열팽창” 문제가 있다는 사실을 알아냈다. 기업은 문제의 원인을 예방할 수 있게 해주는 예측적 수선유지 방법으로 기계의 작동중단 기간을 감소시켜 수백만 달러를 절약할 수 있다고 추정했다.

현장에서 고장에 대응할 때, 웨어러블과 증강현실은 멀리 떨어진 기술자들이 현장 사용자들에게 정비절차를 단계별로 자세히 설명할 수 있게 해준다. 예를 들어, 한 산업 장비 제조기업은 중국으로 영업을 확장하는 과정에서 증가하는 운영비용과 기기의 잦은 가동중단을 포함한 많은 문제에 직면했다. 새로운 설비 부근에 숙련 인력이 부족하다는 점이 이 문제들의 상당한 부분에 원인이 됐다. 기업은 멀리 떨어진 전문가가 현장운영자와 함께 장비를 보면서, 단계별 지도 및 훈련을 제공할 수 있는 스마트 글래스, 즉 웨어러블 기술을 시험했다. 이런 진보는 품질관리의 개선을 통해 제조 공정 전반에 대한 리스크 감소까지 동반했다.

미래 내다보기

인더스트리 4.0 실무를 적용하고자 하는 기업들은 IT와 OT의 관리와 통합에 있어 몇 가지 도전과제에 직면할 것이다. 일부는 조직 차원의 문제들이지만 어떤 것들은 보다 넓은 생태계 차원의 문제들이다. 이 도전과제들은 커넥티드 기술들이 빠른 속도로 진화함에 따라 더욱 고조되었다.

인재와 인력 - 인더스트리 4.0 실무를 이용해 IT와 OT를 통합하는 데 있어, 기업들은 종종 새로운 시스템을 계획, 실행, 유지하는데 필요한 인력의 부족 문제에 직면한다. 구조화되지 않은 데이터와 빅데이터 도구를 다루기 위해 훈련 받는 엔지니어의 수가 늘어나고 있지만 여전히 예상 수요에는 한참이나 부족하다. 제조기업 리더들은 인더스트리 4.0 적용을 고려할 때, 인력 개발과 확보를 위해 빠르게 움직여야 한다. 그들은 첨단 디지털과 물리적 제조기술에 정통하고 매력을 느끼는 인력의 지속적인 공급을 확보하기 위해 외부의 조직, 고등학교, 기술대학 및 종합대학교와 협력할 수 있다.

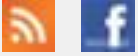
표준과 상호운용성 - 더 넓은 생태계적 관점에서 볼 때, 인더스트리 4.0의 적용을 뒷받침하는 많은 시스템들은 각 회사의 독점적인 자산이고, 이는 통합에 있어 문제가 된다. 상호운용성의 부족은 인더스트리 4.0 기술의 도입에 큰 도전과제를 발생시킨다. 컨소시엄, 산업 협회, 그리고 정부기관 등이 표준을 수립하기 위해 경쟁하고 있으나 어떤 표준이 승리할지는 불확실하다. 관리자들은 인더스트리 4.0 투자로 얻을 수 있는 가치를 최대화하기 위해 진화하는 표준들에 대해 항상 최신의 동향을 파악해야 한다.

데이터 소유권과 통제 - 가치사슬에 걸쳐 더 많은 이해관계자들이 연결될수록, 생성된 데이터를 누가 소유하고, 어떻게 사생활, 통제, 보안을 보장할 것인가에 대한 질문이 더욱 부각될 것이다. 잠재적으로 공급사슬 내 공급자들과 벤더들은 생성되는 데이터에 대해 소유권을 주장할 가능성이 있다. 이 정보는 제품의 개선, 부품의 이용, 그리고 공급사슬 내의 효율성 증대에 사용될 것이므로, 특히 가치가 있다. 따라서 관리자들은 데이터의 소유와 접근에 관한 계약을 체결할 때 각별한 주의를 기울여야 한다. 데이터 흐름에서의 병목을 식별하고 통제해 가치창출과 획득의 중요한 기회를 포착할 수도 있다.

보안 - 데이터 소유권 문제에 더해, 보안 문제는 인더스트리 4.0 실무의 구현에서 자주 언급되는 우려 사항이다. 복잡한 암호화 알고리즘은 기기의 보안을 강화해주지만 때로는 높은 전력 소모로 인한 비용을 초래한다. 이 보안과 전력 소모 간의 교환관계는 그 배치 규모에 따라 더욱 중요해진다. 기존의 낡은 시스템을 인더스트리 4.0을 적용한 새로운 시스템으로 개장하면 보안 리스크를 증가시킬 수도 있다. 보안 리스크를 관리하기 위해, 기업은 그들의 시스템을 안전하게 지키고 새롭게 등장하는 위협을 경계해야

하며, 피해를 제한하고 운영을 복구하는 회복력을 갖춰야 한다. 따라서 관리자들은 사이버 보안에 대한 사전 대응태세를 취해야 한다. 인더스트리 4.0의 적용 계획을 세우는 데 있어 보안 문제는 가장 시급하다.

[Deloitte Korea](#) | [RSS](#)



[Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting](#)

서울특별시 영등포구 국제금융로 10
서울국제금융센터 One IFC 빌딩 9층
150-945

딜로이트 투쉬 토마츠와 그 회사들의 네트워크는 법적으로 독립된 조직입니다. 딜로이트 투쉬 토마츠와 각 회원사의 법적인 구조에 관한 보다 자세한 설명을 원하시면 www.deloitte.com/kr/about 를 방문하여 주시기 바랍니다.

© 2016. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting