Deloitte.

제조업의 미래 경쟁력, 딜로이트 스마트 팩토리

– The Deloitte Smart Factory Network | Don’t just imagine it. See it

Deloitte Insights
July 2024

리더 메시지

한동현 파트너

에너지, 자원 및 산업재 부문 리더
| 한국 딜로이트 그룹

제조업의 미래 경쟁력은 스마트 팩토리일 것입니다.

작년 딜로이트 조사결과에 따르면, 미국 제조업체의 80%가 스마트 팩토리(Smart Factory)가 제품 생산 방식을 혁신하고, 2025년까지 경쟁우위를 확보하는데 핵심적인 역할을 할 것이라고 전망했습니다. 하지만 완전한 스마트 팩토리로의 전환이 가능할 것이라고 전망한 응답자는 약 5%에 불과했고, 당시 스마트 팩토리 구축을 준비하고 있다고 응답한 비율은 30%를 넘지 않았으며, 현 시점에도 여전히 스마트 팩토리의 도입과 확산은 지연되고 있습니다.

대부분의 제조 현장에는 개별 목적에 맞게 설계된 프로세스와 인프라를 갖추고 있습니다. 그러나 이러한 장치와 시스템들이 개별적으로 배치되어 있어, 제조 공정의 진행 상황을 추적하고 진단하는 데 어려움이 있으며, 잠재적 문제를 식별하고 해결하기 위한 솔루션 도입도 미흡한 상황입니다. 더욱이 기업 운영 부문과 심지어 IT부서 조차도 제조 운영에 대한 지식이 거의 없고, 상세히 이해하고 있지는 못하고 있는 실정입니다.

미래의 생산 환경은 디지털화이고, 그 과정에 스마트 팩토리는 기본 역량이 될 것입니다. 각각의 물리적 자산이 디지털화 되고, 상호 논리적으로 연결되어 데이터와 명령을 주고받으며, 물리 제품보다 디지털 서비스를 더 많이 제공하게 될 것입니다. 네트워크로 연결되고 통합된 고효율 가상-물리 시스템이 만들어져 생산에 대한 기본적인 사고 방식이 바뀔 것입니다.

제조업마다의 특수성과 전문성이 다양하게 존재하기 때문에, 제조 업종과 현장의 특수성과 전문성이 반영되지 않는 스마트 팩토리 구축 전략은 전사의 공감대 형성과 지원을 받기 어려울 수 있습니다.

딜로이트는 제조업을 선도하는 전세계 거점 도시에 실제 스마트 제조 환경을 조성해 스마트 팩토리 구축을 위한 다양한 기술을 체험할 수 있는 환경을 제공하고 있습니다.

스마트 팩토리의 개념, 아이디어, 실현 가능성을 구체화하고 제조 분야의 기업들이 디지털 혁신을 가속화하고 복잡한 제조 문제를 해결할 수 있도록 지원할 것입니다. 무엇보다도 스마트 팩토리를 도입하려는 기업의 명확한 비전 정의와 실현을 위한 중장기 계획과 로드맵 수립을 지원할 수 있을 것입니다.

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

Table of Contents

✓ 제조 현장, 스마트 팩토리의 현실과 이상

- 제조업이 직면한 문제
- 스마트 팩토리의 개념적 정의

✓ 딜로이트 스마트 팩토리 추진 역량

- 전문성과 보유 역량
- 단계적 추진 프로세스
- 우선 적용 사례

✓ 딜로이트 스마트 팩토리 네트워크

- 위치타 • 뒤셀도르프 • 교토 • 도쿄 • 몬트리올

✓ 스마트 팩토리 전환 효과

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

제조 현장, 스마트 팩토리의 현실과 이상 – 제조업이 직면한 문제

오늘날 제조업은 현재 직면하고 있는 제조 공급망, 기술의 발전 및 노동력 부족 문제 등의 근본적인 해소를 위해,
제조 디지털화 실현을 목표로 스마트 팩토리로의 전환을 추진 중

당면 이슈 및 도전 과제

제조 공급망, 기술의 발전 및 노동력 부족 문제에 직면

근본 원인 (Root Cause)

제조 혁신·
디지털화의 당위성

글로벌 공급망 복잡성과 불확실성 증폭

- 전 세계 권역 별 지정학적 문제 지속 → 원자재 가격 변동성 심화
- 글로벌 환경 규제 준수 압력 심화

급격히 발전하는
인공지능·자동화 기술
적용 및 대응

- 기존 체계의 의존성 및 저항 심화
- 자동화 솔루션의 사일로(Silo)화 → 제조 공정 효율성 저하

숙련된 인재 부족

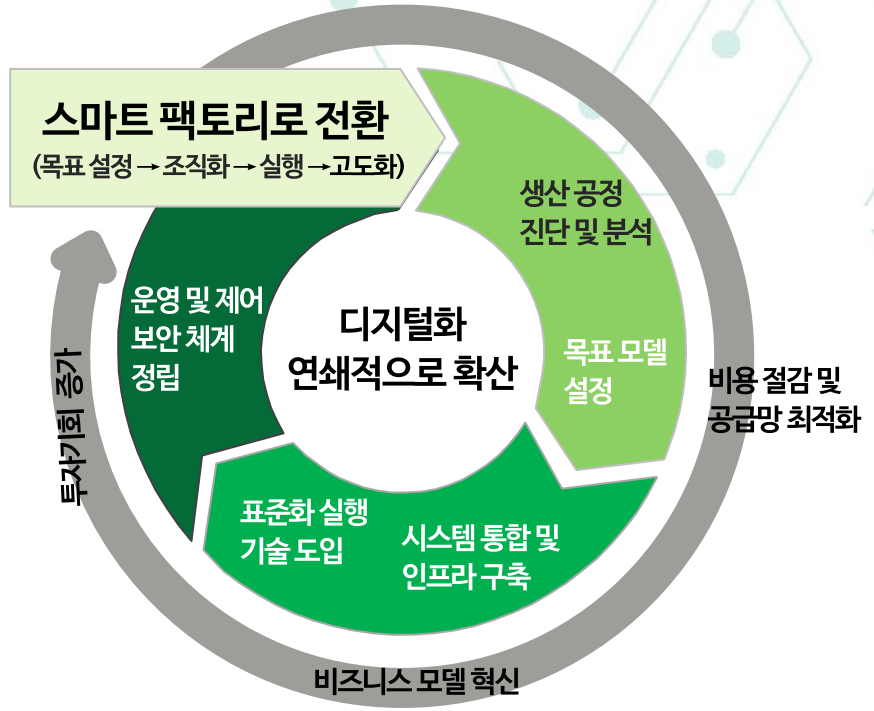
- 노동력 부족/감소 및 인건비 상승
- 핵심노동인구의 고령화

도전 과제

- 생산 공정의 지능화와 공급망 최적화
- 기존의 생산 및 관리 방식의 변화 (e.g. 운영과 제조 영역의 상호이해, 프로세스 통합 등)
- 인공지능, 산업자동화 솔루션 등 첨단 기술의 도입 역량 확보

극복 방안

단계적인 제조 디지털화 실현을 위한 스마트 팩토리 전환 추진



© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

제조 현장, 스마트 팩토리의 현실과 이상 – 스마트 팩토리의 개념적 정의

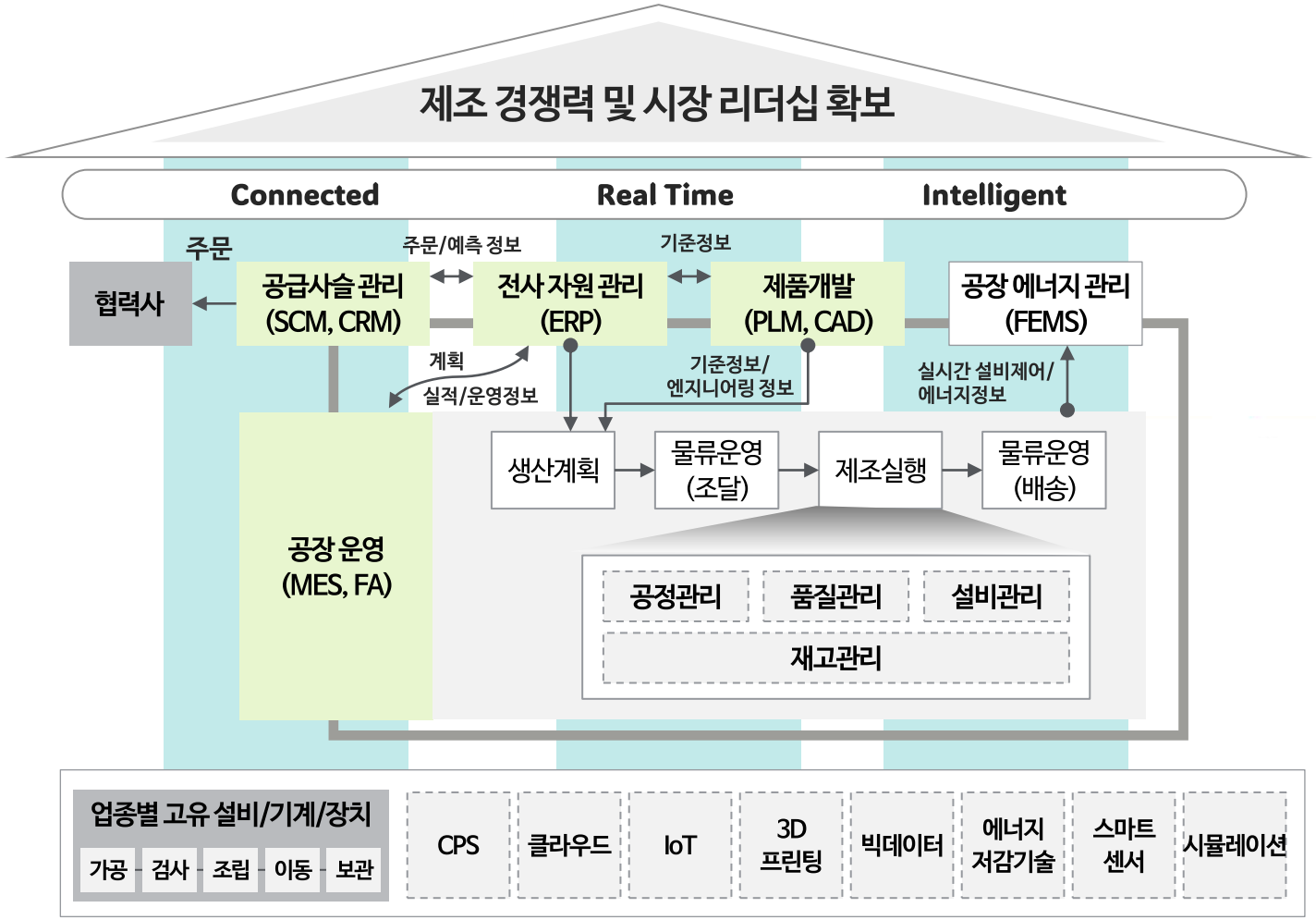
스마트 팩토리(Smart Factory)는 공장 내 설비와 기계에 센서 등 IoT 장치들이 설치되어 데이터가 실시간으로 수집, 분석되어, 공장 내 모든 상황들이 가시화되고, 이를 분석해 목적 된 바에 따라 스스로 제어하는 지능화된 공장 운영 체계

비전 & 전략

기업 경영 (Enterprise Level)

제조 운영 (Factory Level)

기반 기술 (Tech. Level)



핵심 가치 및 주요 기능

통합 연계	• 공정간 실시간 연계로 효율성 극대화 • 각부분간 협업강화 (e.g. 주문/생산 연계)
실시간	• 실시간 데이터 수집/분석/생산공정 최적화 • 실시간 모니터링 및 예측/유지보수로 품질개선
지능화	• 시뮬레이션 기반 공정 예측/최적화 • 데이터 기반 의사결정 지원 및 자동 제어
지속 가능성	• 투입자원 최적화로 에너지 효율성 향상 • 자동화 공정 확대로 재고 및 인건비 절감
기준 정보 관리	• 마스터 데이터 및 운영 규칙 자동 업데이트

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

딜로이트 스마트 팩토리 추진 역량 – 전문성과 보유 역량

딜로이트는 제조업의 디지털화를 실증하기 위해 글로벌 스마트 팩토리 네트워크를 구축하고, 새로운 혁신과 성장 가능성을 제시

딜로이트 '더 스마트 팩토리'는 실제 제조 환경과 기술을 체험할 수 있다.

스마트 팩토리의 개념, 아이디어, 실현 가능성을 구체화하고 제조 분야의 기업들이 디지털 혁신을 가속화하고 복잡한 제조 문제를 해결할 수 있도록 지원한다.

무엇보다도 스마트 팩토리를 도입하려는 기업의 명확한 비전 정의와 실현을 위한 중장기 계획과 로드맵 수립을 지원할 수 있다.

IoT 등 핵심 디지털 기술의 전문성 보유

- 산업용 사물 인터넷 (IIoT)
- 가상 물리 시스템(CPS)
- 클라우드 컴퓨팅
- 3D 프린팅
- 인공지능
- VR/AR

제조 공정 프로세스 최적화 방법론 보유

- 린 식스 시스마
- 제조 자동화
- 공정 개선 및 디지털 제조
- 제조 및 조립 설계

교육 훈련 및 변화관리 솔루션 보유

- 내부 및 외부 교육 프로그램
- 업스킬링 및 리스킬링 프로그램
- 변화관리 프로세스
- 사용자 정의 교육 및 훈련 프로그램
- 시뮬레이션

글로벌 네트워크 및 혁신기업과의 파트너 십

- 글로벌 스마트 팩토리 네트워크 구축
- 디지털 제조 및 산업 자동화 솔루션 사와 협업
- 산업용 로봇 및 센서/데이터 처리 기업과 파트너십 체결

딜로이트는 스마트 팩토리로의 성공적인 전환을 위한 전략 수립과 추진 프로그램의 디자인 및 운영 등을 지원합니다.

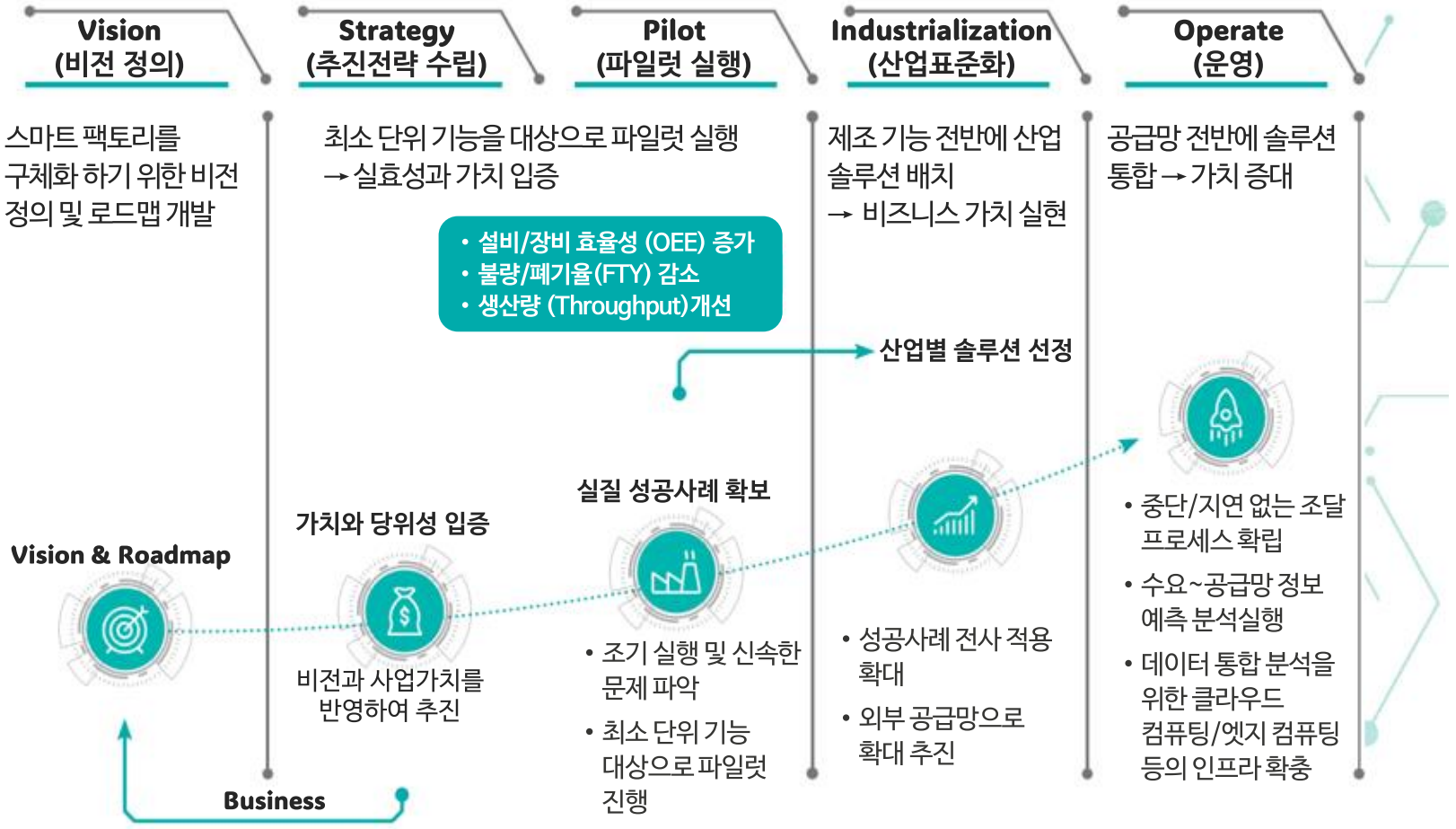
딜로이트는 스마트 팩토리 추진의 성공요인과 기 추진 사례를 통해 실패하는 지점을 이해하고 있으며, 글로벌 네트워크와 전문가 협업으로 그러한 실수를 피할 수 있도록 지원합니다.

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

딜로이트 스마트 팩토리 추진 역량 – 단계적 추진 프로세스

스마트 팩토리로 전환 시 명확한 비전 정의와 추진 전략이 필요하며, 그 실효성을 확인할 수 있는 파일럿 프로젝트를 통해 내재화하고 산업 표준화 과정을 거쳐야만 성공적인 구축과 운영 단계로 진입 가능

스마트 팩토리 전환 및 운영 구체화



© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

딜로이트 스마트 팩토리 추진 역량 – 실제 적용 사례

스마트 팩토리로 전환 시 업종에 제한 없이 공통적으로 추진할 영역 도출 및 우선 추진 후, 업종 특화된 산업 자동화 솔루션과 적용 기술 선정 및 시뮬레이션을 통해 효과 검증 후 추진

스마트 팩토리 전환 시 우선 적용 영역

생산 라인과 프로세스 자동화를 통해 실시간으로 데이터를 수집하고, 수집한 데이터를 기반으로 품질 및 생산성을 개선한다.

원자재와 에너지 최적화를 위한 스마트 솔루션과 자동화 장비를 도입하고,

디지털 트윈을 적용하여 전체적인 스마트 팩토리 설계를 추진한다.

공장 설비 자산 지능화 및 성능 관리

데이터 기반으로 제조현장 운영 최적화

품질 감지 및 이슈 식별

실시간 품질 수준 감지, 잠재적 문제 식별 및 예방

공정 동기화 및 동적 일정관리

생산과 운영 최적화를 위해 제한된 자원 조정

생산 공정 시뮬레이션

증강현실을 통해 생산현장 시뮬레이션 및 효율성 개선

원자재 절감 및 에너지 관리

생산 공정별 데이터 수집 및 활용으로 에너지 활용 최적화 및 비용 절감

스마트 창고 솔루션 도입

재고 수준과 유통 속도를 분석하여 창고 운영을 자동화

스마트 조달

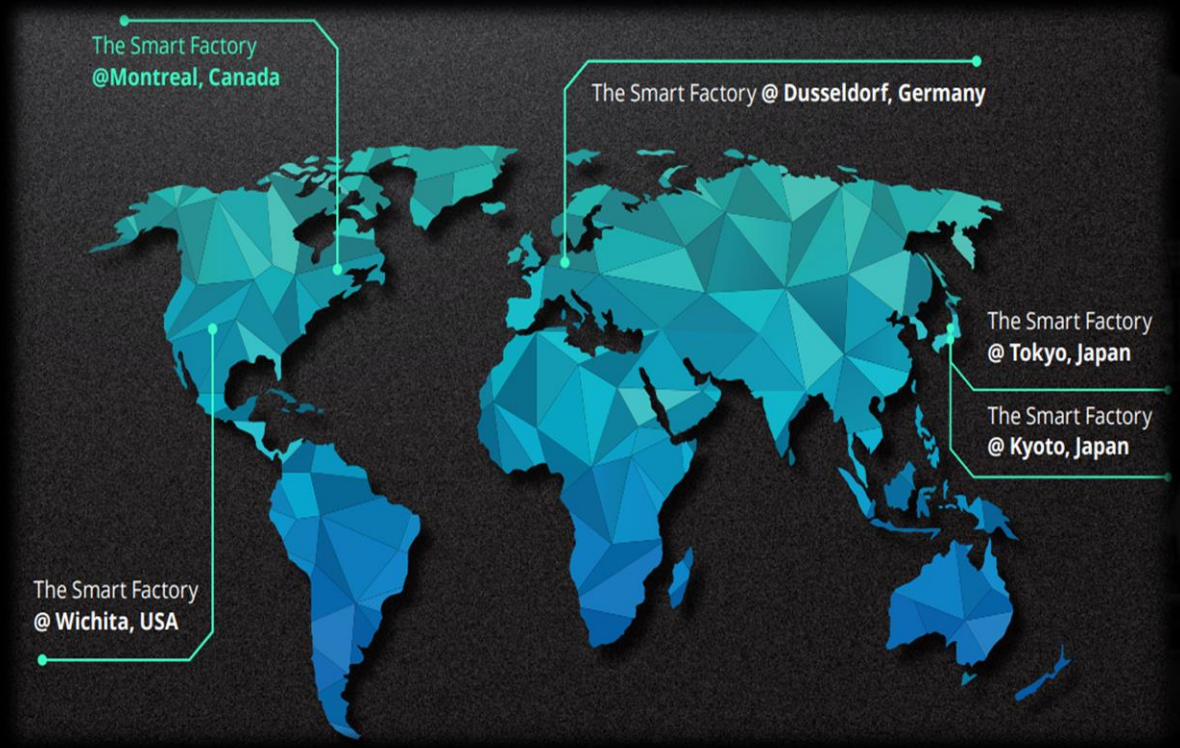
자율 주행차량으로 창고자재 이동 자동화

디지털 트윈 기반 공장 설계

제품 성능 데이터를 활용하여 공장 설계 및 생산성 향상

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

딜로이트 글로벌 스마트 팩토리 네트워크
– 상상하지 말고, 경험이 필요한 시점



© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

1) 위치타 (The Smart Factory @ Wichita)

미국 캔자스 주 위치타에 위치한 '익스플로어 라이브(eXplore Live) 체험 센터'는 지멘스와 함께 구축한 것으로 스마트 제조와 관련된 혁신적 기능 개발과 탐구를 위한 '완전 운영 생산 라인'과 체험 랩이 포함돼 있다.

스마트 제조와 관련된 혁신적 기능 개발과 탐구를 위한 '완전 운영 생산 라인'

- 지휘/운영 센터에서 맞춤형 생산라인의 작동 상태 파악
- 대시보드에서 생산라인에서 진행되는 모든 작업내용이 지표화 되어 제공
- 개별 공정에 대한 에너지 효율 확인 가능

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

2) 뒤셀도르프(The Smart Factory @ Dusseldorf)

딜로이트가 뒤셀도르프에 구축한 스마트 팩토리는 실제로 생산 사례별로 생산, 조달 및 구매, 공급망 관리부터 시험, 검사 등 품질관리와 같은 더 높은 수준의 제조 기능이 구현되고 있다.

맞춤형 스마트 팩토리 사례 뿐만 아니라 새로운 비즈니스 모델 개발 지원

- 디지털화된 제조 현장에는 실제로 약 35개 이상의 부품이 맞춤 제작 중
- 3D프린팅, 블록체인 등 첨단 기술의 적용 영역 및 작동 상태 파악 가능
- 각 업종별로 적합한 산업 자동화 솔루션 제시

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

3) 교토(The Smart Factory @ Kyoto)

딜로이트가 교통 첨단과학대학교(KUAS, Kyoto University of Advanced Science)와 협력하여 구축한 '스마트팩토리 교토'는 산업 기반 데이터와 인공지능(AI)활용이 극대화된 제조 환경을 경험할 수 있다.

주문부터 부품 생산 및 조립까지 스마트 팩토리의 모든 단계 시각화

- 생산공정의 투명성을 높이는 산업 솔루션 정보 제공
- 생산 제품의 수요 예측 분석 및 장비/설비 유지보수 자동화
- 파일럿 프로젝트 추진 시, 우선 적용 영역

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

4) 도쿄(The Smart Factory @ Tokyo)

스마트 팩토리 도쿄는 딜로이트가 일본에 두번째로 구축한 시설이며, 스마트 팩토리를 추진하는 기업들과 딜로이트 전문가들이 함께 협력하여, 이상적인 스마트 팩토리를 구상하는 협업 공간이다.

딜로이트 전문가와 협업으로 이상적인 스마트 팩토리의 설계

- 다양한 제조환경에서 생산 시설 간의 상호 연결/작동되는 사례와 테스트 환경 제공
- 스마트 팩토리로의 추진 전략 수립 지원
- 새로운 비즈니스 모델 및 사례 등의 탐색 지원

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

5) 몬트리올(The Smart Factory @ Montreal)

딜로이트 글로벌 스마트 팩토리 네트워크의 일부인 이 시설에서는 AWS, Siemens, Cisco 등 딜로이트 파트너사들의 최신 혁신 기술을 경험할 수 있다.

첨단기술이 적용된 이상적인 스마트 팩토리의 개념 탐색

- 물리적 자산을 포함하여, 시뮬레이션, 데모 등 사용자 몰입형 경험을 제공
- 스마트 팩토리 전환을 계획하고 첨단 제조 기술의 채택 지원
- 첨단 기술 활용으로 기존 생산 시스템의 혁신 사례 제시

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

스마트 팩토리(Smart Factory) 전환 효과

스마트 팩토리는 제조 공정의 효율성을 극대화하면서 비용을 줄일 수 있다.

스마트 팩토리는 뛰어난 반응성과 유연성을 가지고 있으며, 모든 물리적 제조 설비와 시스템이 상호 연결된 하나의 시스템이다.

자체적으로 성능을 최적화할 수 있으며 실시간으로 학습하고, 적응하며, 전체 생산 공정을 자율적으로 운영할 수 있다.

스마트 팩토리는 새로운 수준의 공정 최적화나 성능 향상이 아니라 완전히 새로운 운영 모델과 수익원을 가능케 한다.

스마트 팩토리 구축은 제조 산업 전체의 경쟁력 향상에 기여할 수 있다.

스마트 팩토리로의 전환을 추진하는 기업들은 비용절감, 품질 향상 등 다양한 제조경쟁력을 갖출 수 있다.

10-20%

제조 설비자산 효율성 향상

- ▲ 생산역량 최적화
- ▲ 자산 활용률
- ▼ 작업 전환 시간
- ▼ 운영 중단 시간

10-35%

품질 개선 및 원자재 절감

- ▼ 불량/폐기
- ▲ 납기 준수
- ▲ 생산 수율
- ▼ 리드 타임

20-30%

인건비 및 재고비용 절감

- ▼ 인건비
- ▼ 조달비용
- ▼ 재고수준
- ▼ 유지보수 비용
- ▼ 보증비용

3-10%

현장안전 및 지속가능성 개선

- ▼ 안전사고
- ▲ 직원 만족도
- ▲ 지속가능 과제 실행
- ▼ 환경 영향

▲ **제조 설비 효율성**
(Overall Equipment Effectiveness (OEE)

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

에너지, 자원 및 산업재 부문

딜로이트의 에너지, 자원 및 산업재 부문의 전문가들은 에너지 및 화학 산업재, 방위 및 건설 산업에 속해 있는 기업을 지원하기 위해 혁신적이고 실용적인 지식과 경험을 전달하고 있으며, 이를 통해 관련 기업들은 전반적인 비즈니스 성과가 향상되고 있습니다.

Professionals

한동현
파트너 | 에너지, 자원 및 산업재 부문 리더 | 경영자문
Tel : 02 6676 3015 |
E-mail : Donghyunhan@deloitte.com

김기동
파트너 | 에너지 및 화학산업 리더 | 컨설팅
Tel : 02 6676 3586 |
E-mail : kidokim@deloitte.com

최지훈
파트너 | 산업재 및 건설업 리더 | 회계감사
Tel : 02 6676 1508 |
E-mail : jihchoi@deloitte.com

박이현
이사 | 광물 및 금속산업 리더 | 경영자문
Tel : 02 6099 4629 |
E-mail : LPARK@deloitte.com

이종우
파트너 | 에너지, 자원 및 산업재 부문 | 경영자문
Tel : 02 6676 1399 |
E-mail : jongwlee@deloitte.com

하성호
파트너 | 전력 및 재생에너지 산업 | 경영자문
Tel : 02 6676 1351 |
E-mail : sunghha@deloitte.com

최용호
파트너 | 컨설팅
Tel : 02 6676 3776 |
E-mail : yonghchoi@deloitte.com

이재성
파트너 | 경영자문
Tel : 02 6676 2129 |
E-mail : JAESUNLEE@deloitte.com

우승수
파트너 | 세무자문
Tel : 02 6076 2452 |
E-mail : sungwoo@deloitte.com

이록영
파트너 | 에너지 및 화학산업 | 회계감사
Tel : 02 6676 1372 |
E-mail : roclee@deloitte.com

서석배
파트너 | 산업재 및 건설업 | 컨설팅
Tel : 02 6676 3763 |
E-mail : baseo@deloitte.com

김병삼
파트너 | 전력 및 재생에너지 산업 | 회계감사
Tel : 02 6099 4277 |
E-mail : byungsakim@deloitte.com

김주형
이사 | 산업재 및 건설업 | 컨설팅
Tel : 02 6676 3859 |
E-mail : juhyungkim@deloitte.com

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC & Deloitte Consulting LLC

Deloitte.

전 세계 경제·산업·경영 트렌드와 인사이트를

실시간으로 확인하세요!

- MZ세대 소비자, ESG, 경제전망 등 **이슈 분석 리포트**
- CEO·CFO 분기 서베이, 자동차구매의향지수 등 **경영·산업 동향 지표**
- 딜로이트 전문가의 생생한 경험이 녹아있는 **영상 콘텐츠**
- 채용공고, 임직원 브이로그, 이벤트 안내 등 **다양한 딜로이트 소식**

카카오채널

Ch

앱

Global No. 1 Insights
Deloitte.

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

Deloitte.
Insights

성장전략부문 대표
손재호 Partner
jaehoson@deloitte.com

딜로이트 인사이트 리더
정동섭 Partner
dongjeong@deloitte.com

연구원
배순한 Director
soobae@deloitte.com

디자이너
박근령 Senior Consultant
keunrpark@deloitte.com

Contact us
krinsightsend@deloitte.com

Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms, and their related entities (collectively, the "Deloitte organization"). DTTL (also referred to as "Deloitte Global") and each of its member firms and related entities are legally separate and independent entities, which cannot obligate or bind each other in respect of third parties. DTTL and each DTTL member firm and related entity is liable only for its own acts and omissions, and not those of each other.

DTTL does not provide services to clients. Please see www.deloitte.com/about to learn more. Deloitte Asia Pacific Limited is a company limited by guarantee and a member firm of DTTL. Members of Deloitte Asia Pacific Limited and their related entities, each of which are separate and independent legal entities, provide services from more than 100 cities across the region, including Auckland, Bangkok, Beijing, Hanoi, Hong Kong, Jakarta, Kuala Lumpur, Manila, Melbourne, Osaka, Seoul, Shanghai, Singapore, Sydney, Taipei and Tokyo.
This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited ("DTTL"), its global network of member firms or their related entities (collectively, the "Deloitte organization") is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser.

No representations, warranties or undertakings (express or implied) are given as to the accuracy or completeness of the information in this communication, and none of DTTL, its member firms, related entities, employees or agents shall be liable or responsible for any loss or damage whatsoever arising directly or indirectly in connection with any person relying on this communication.
DTTL and each of its member firms, and their related entities, are legally separate and independent entities.

본 보고서는 저작권법에 따라 보호받는 저작물로서 저작권은 딜로이트 안진회계법인(“저작권자”)에 있습니다. 본 보고서의 내용은 비영리 목적으로만 이용이 가능하고, 내용의 전부 또는 일부에 대한 상업적 활용 기타 영리목적 이용시 저작권자의 사전 허락이 필요합니다. 또한 본 보고서의 이용 시, 출처를 저작권자로 명시해야 하고 저작권자의 사전 허락없이 그 내용을 변경할 수 없습니다.

© 2024. For information, contact Deloitte Anjin LLC