

# 지멘스의 Xcelerator를 이용한 Industrial Metaverse 구축 솔루션 및 사례

In Kim

Portfolio Development, Simulation & Test Solutions

Seoul - July 6<sup>th</sup>, 2023

**SIEMENS**

# 산업계 과제

비용의 압박과  
효율성



빠른 혁신 주기



지속 가능성



품질



유연성



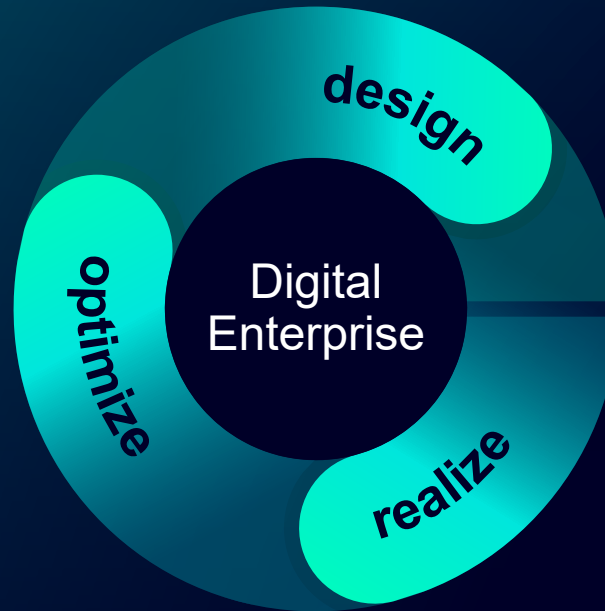
인력 부족



# 디지털 트윈

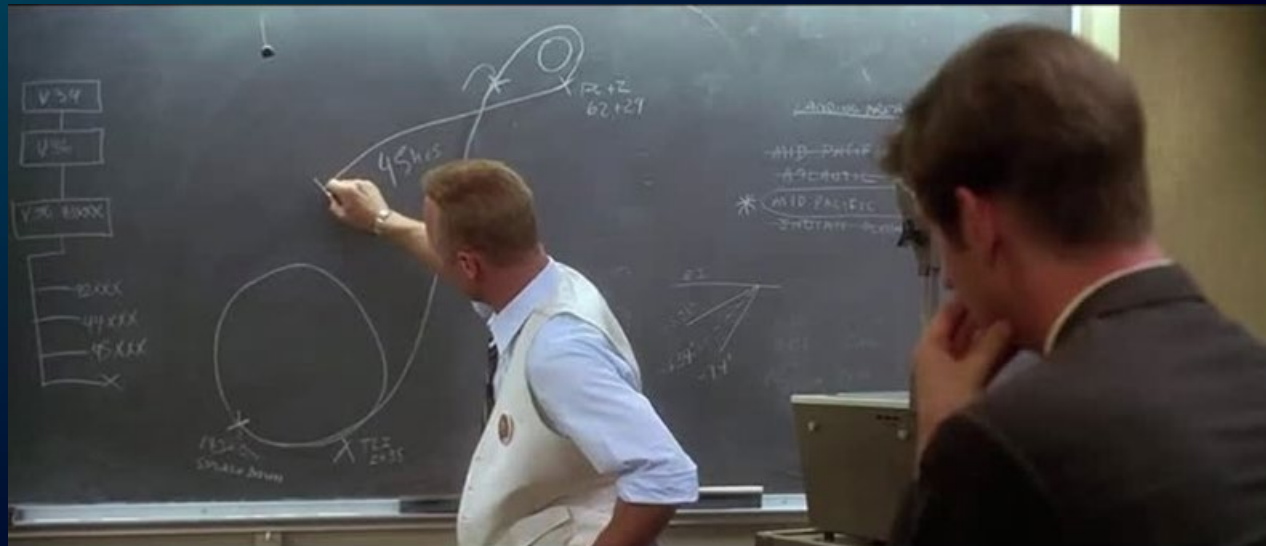
Digital Enterprise는 현실 세계와 디지털 세계를 포괄적인 Digital Twin 접근 방식으로 결합합니다.

## Digital world



이를 통해 설계, 시뮬레이션, 엔지니어링, 커미셔닝, 자동화, 서비스 및 재활용을 지속적으로 최적화할 수 있습니다.

## Real world

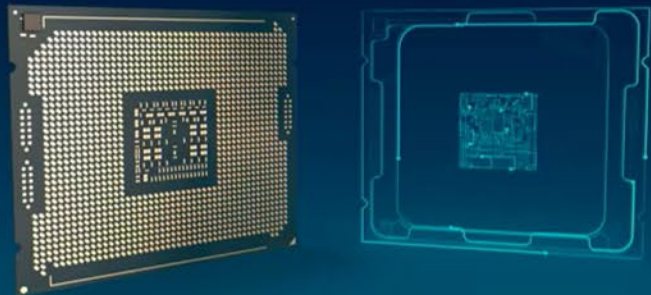


Source: Naver blog



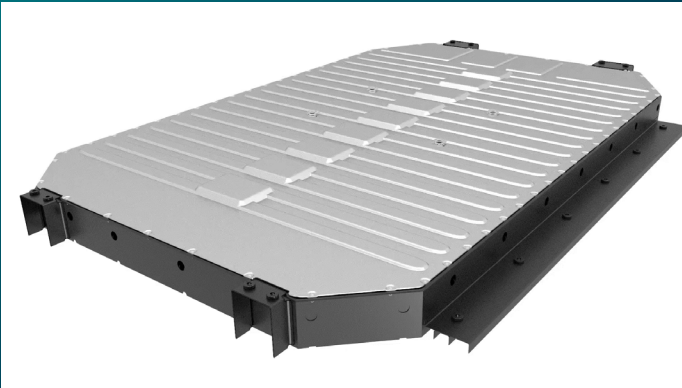


# 디지털 트윈



# 디지털 트윈을 통한 기술혁신

## Product Twin 가상 제품 개발



- 가상 환경에서 제품 설계 및 검증
- 제품의 성능 및 안전 요소 시뮬레이션
- 원소재 및 에너지 절약 설계 조건 탐색

## Production Twin 디지털 매뉴팩처링



- 공정에서 공장 단위의 디지털 트윈 실현
- 디지털 트윈 기반으로 공장 셋업 전에 현장의 오류를 조기에 검출하여 기간단축
- 디지털 트윈이 제공하는 시뮬레이션을 통해 생산 효율과 안전 요소를 검증

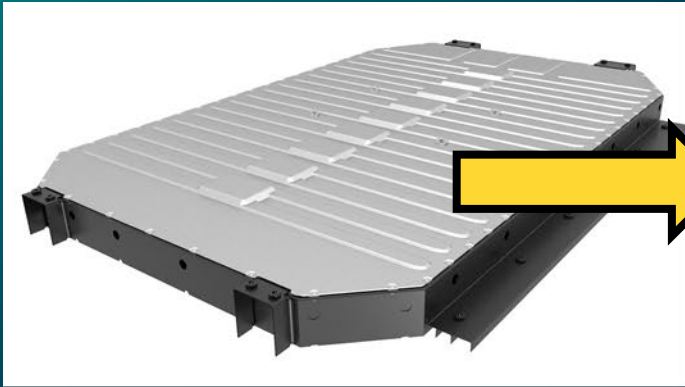
## Performance Twin 실시간 상태 모니터링



- 장비의 PLC에 IoT 수집기를 연계하여 상태 모니터링
- MES의 정보를 기반으로 공정의 가동률, UPH, MTBF, MTTR 등 성능 모니터링
- 에너지 소비 및 탄소 배출 모니터링

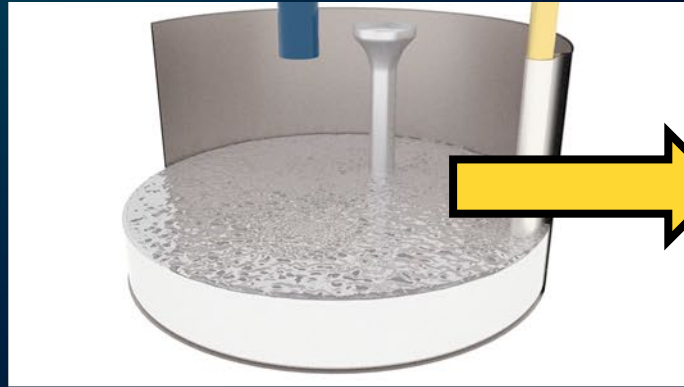
# 디지털 트윈의 사용 제한

## Product Twin 가상 제품 개발



- 가상 환경에서 제품 설계 및 검증
- 제품의 성능 및 안전 요소 시뮬레이션
- 원소재 및 에너지 절약 설계 조건 탐색

## Production Twin 디지털 매뉴팩처링



- 공정에서 공장 단위의 디지털 트윈 실현
- 디지털 트윈 기반으로 공장 셋업 전에 현장의 오류를 조기에 검출하여 기간단축
- 디지털 트윈이 제공하는 시뮬레이션을 통해 생산 효율과 안전 요소를 검증

## Performance Twin 실시간 상태 모니터링



- 장비의 PLC에 IoT 수집기를 연계하여 상태 모니터링
- MES의 정보를 기반으로 공정의 가동률, UPH, MTBF, MTTR 등 성능 모니터링
- 에너지 소비 및 탄소 배출 모니터링



# Siemens 실행 가능한 디지털 트윈 (xDT)

*For smarter products, systems, processes*



기계, 설비, 공정의 독립 실행 가능한 디지털 동작



라이프사이클의 모든 시점에서 모든 사용자가 활용

- 현장 전문가에 의한 개발과 운용
- 실시간 대응 활성화
- 자체 적응 및 보정 기능
- Edge device 와 Cloud 지원





# 실행 가능한 Digital Twin: Leverage throughout lifecycle

## Design



Improve  
engineering

## Production



Improve  
production  
process

## In-service



Improve  
in-service life

Executable Digital Twin

Digital Thread : keep digital twins consistent across lifetime & application

# Executable Digital Twin: Delivering value

## Design



### Improve Engineering

- 제품 설계 최적화에 "real world" 도입
- Virtual sensor로 측정 불가능한 영역 측정
  - Model Base Test로 시스템 최적화 속도 향상 - XiL
  - 서비스 중인 데이터를 최대한 활용

## Production



### Improve Production process

- 품질 향상 및 생산 프로세스 중단 감소
- 스마트 가상 센서를 이용한 실측 차이 보완
  - 특정 오류의 원인 파악
  - 생산공정의 품질 예측
  - 시스템/소프트웨어의 위험 제거 및 커미셔닝 시간 단축

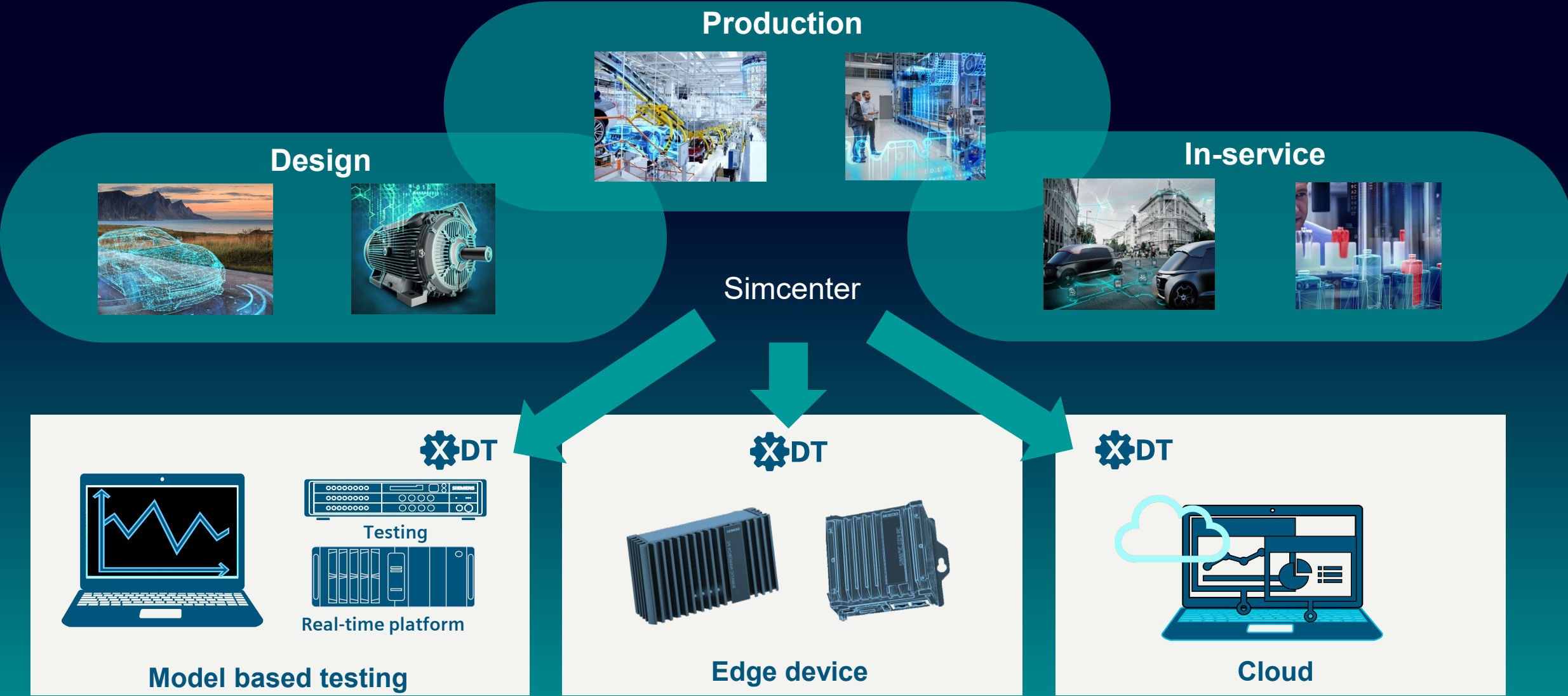
## In-service




### Improve in-service life

- 가동 중 성능 최적화
- Smart virtual sensor를 이용한 계측 차이 보완
  - 스마트 모델 지원 예측 유지보수
  - 설계에 사용하기 위한 데이터 수집 시간 감소

# 실행 가능한 Digital Twin: Deployment environments







디지털 트윈 모델이  
실행 관점에서 어떻게  
활용될 수 있을까요?

# 사례 기업 – Freyr 소개

- 기업명 : Freyr Battery (노르웨이)
- 기업현황 : 리튬 이온 배터리 셀 제조사
- 2028년 핀란드, 북미 지역 등 83 GWh 공장 로드맵
- 환경 친화적이고 가치 창출을 극대화하는 사업 모델
  - ✓ 사업 모델 #1 : 배터리 셀 제조/납품
  - ✓ 사업 모델 #2 : 플랜트 건설 및 공정 기술 노하우 활용 수익 모델 개발 (ex. Joint Venture)

## Freyr 공장 건설 로드맵

Asset	Capex (\$ millions)	Capacity <sup>1)</sup> (GWh)	Operational Start
Customer Qualification Plant	\$35	0.2	2022
Gigafactory 1	\$275	5	2023
Gigafactory 2	\$310	8	2024
Joint Venture Gigafactory 1	\$565	8	2024
Gigafactory 3	\$380	11	2025
Gigafactory 4	\$380	11	2025
Gigafactory 5	\$775	16	2026
Joint Venture Gigafactory 2	\$565	8	2027
Gigafactory 6	\$775	16	2028
<b>TOTAL</b>	<b>\$4,060</b>	<b>83</b>	

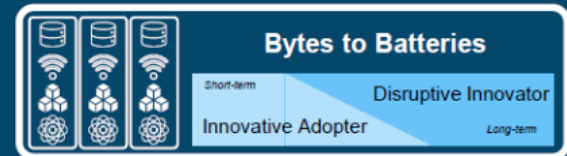
Digital  
Vision &  
Approach

Leveraging the power of data to fundamentally improve  
speed, scale and sustainability in battery production.

Build Foundation

Scale and refine

Optimized & Data Driven







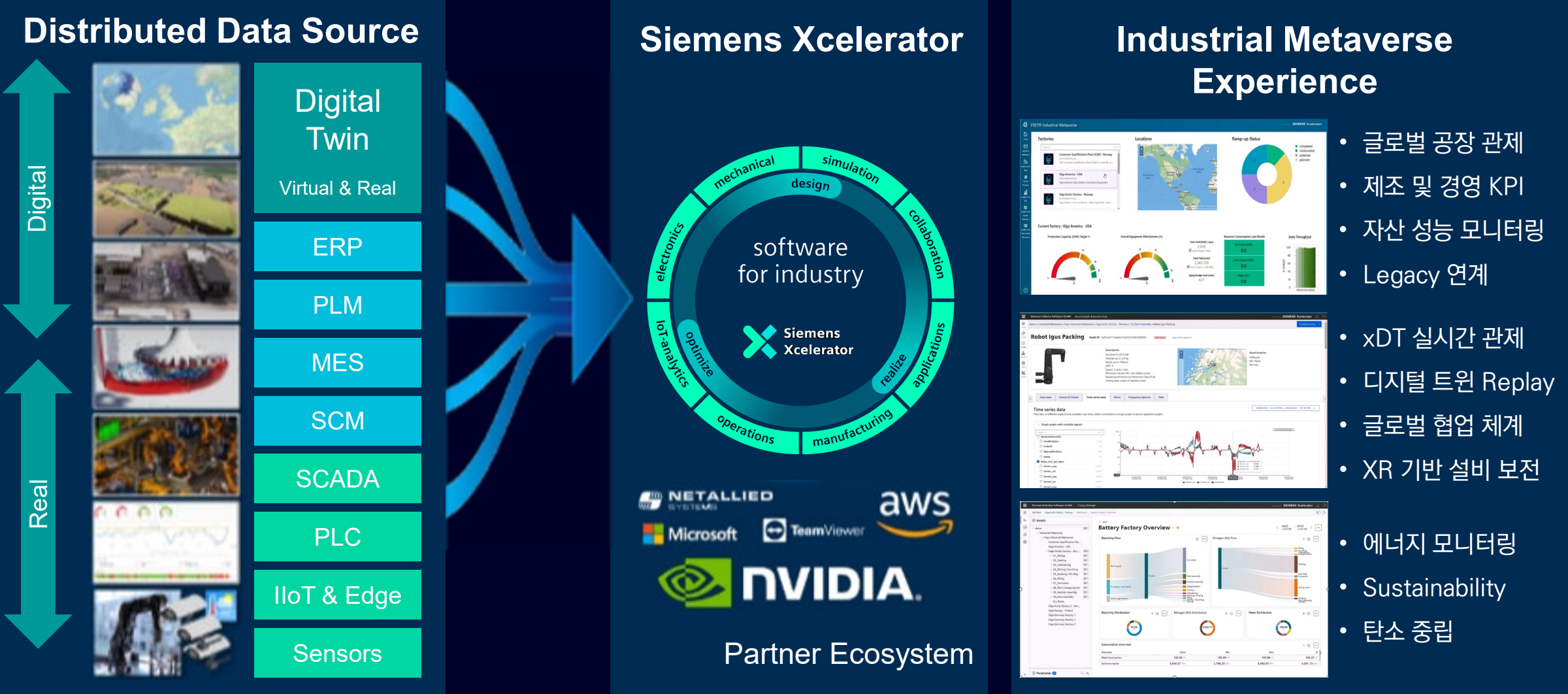
Freyr Battery는 유럽과 북미 지역에 Gigafactory를 건설하고 있으며, 최적의 자동화된 제조 현장을 개발하고, 공장에 확산 적용하기 위하여 **지멘스와 함께 Industrial Metaverse를 구축**하고 있습니다.

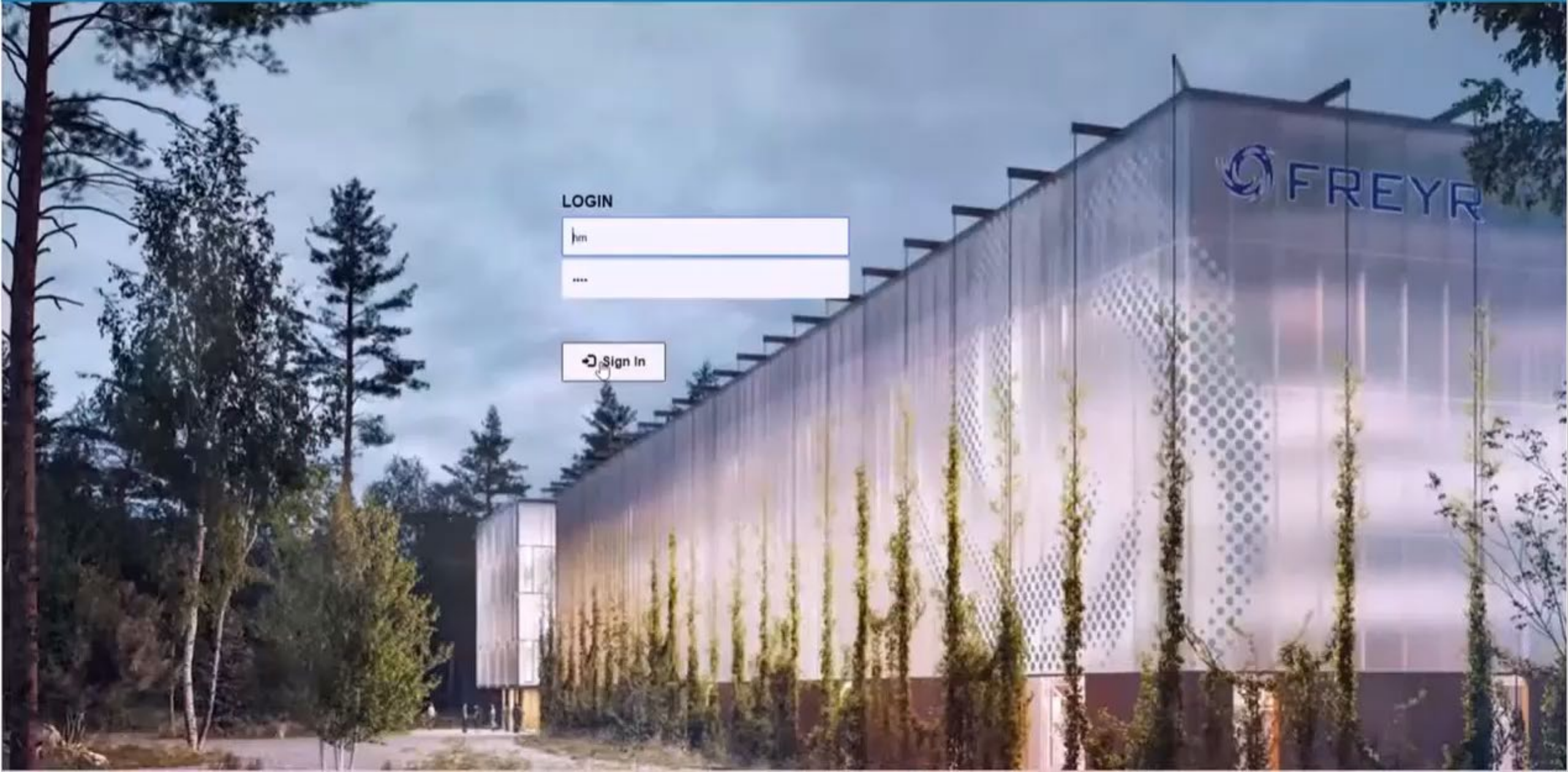
지멘스는 디지털 플랫폼인 “Xcelerator” 를 활용하여 Freyr Battery 생산시설에서 발생하는 **데이터를 수집 및 분석하여 생산 프로세스를 최적화할 수 있는 디지털 트윈 기술을** 제공합니다.

Freyr Battery는 이를 바탕으로 생산 프로세스를 최적화하고, 생산 라인의 자동화를 실현함으로써 생산성과 효율성을 높일 수 있습니다. 또한, 생산 과정에서 발생하는 **에너지 소모를 줄이고 친환경적인 생산 플랜트 구축을 실현**할 수 있습니다.




# Industrial Metaverse 구축 내용





LOGIN

 Sign In



# Industrial Metaverse의 비즈니스 가치

## 1 지속 성장 가능한 혁신적인 공장 건설

### Business Value :

- 1) 물리적 자산이 구축되기 전에 공장의 정확한 설계 및 시뮬레이션을 활용하여 자본 투자의 효율화 달성
- 2) 플랜트 기능 및 생산이 고객의 요구 사항을 충족하고, 산업별, 친환경 규제를 준수하는지 검증
- 3) 작업자에게 안전한 공장 환경을 제공하고, 자동화 수준을 지속적으로 고도화하여 생산성과 유연성을 향상



## 2 효율적인 생산 운영과 지속적인 최적화

### Business Value :

- 1) 디지털 트윈 및 예측 모델 기반으로 신속하게 현장의 이슈를 신속하게 인지하는 체계를 통한 설비 종합 효율(OEE) 향상
- 2) 시뮬레이션을 통하여 자산의 유효 수명을 분석함으로써 예측가능하고 계획적인 설비보전 활동 수행 체계 제공
- 3) 원료부터 출하까지 구간별 생산지표를 모니터링 및 시뮬레이션하여 데이터 기반 의사결정 체계 제공





# 시나리오 : xDT를 활용한 예지 보전 및 글로벌 협업

디지털 트윈 기반 실시간 모니터링  
운영 데이터를 xDT에 연계하여 모니터링



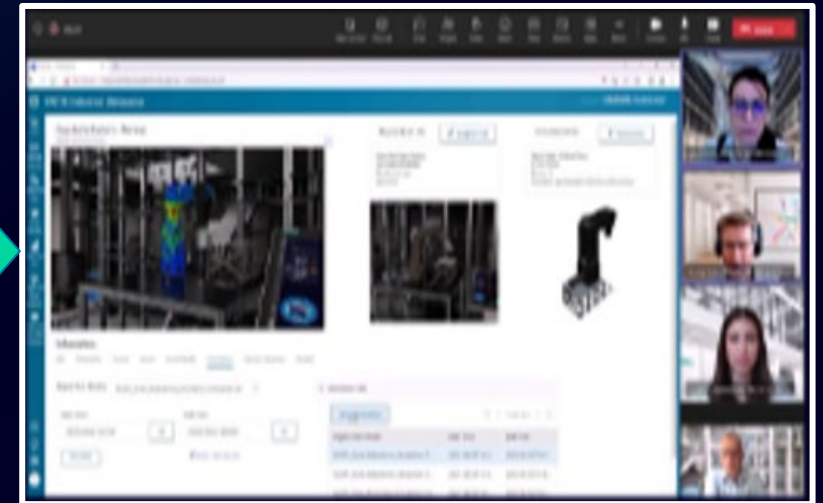
- 공장의 운영 데이터 조회
- 공장의 생산성 지표 대시보드 구성
- 공장의 잠재적인 문제 실시간 분석

현장의 문제 식별  
수많은 xDT 및 ML를 통해 문제 감지



- 자산의 성능 모니터링
- 자산의 잠재적인 문제 식별
- 이슈 발생시 이벤트 트리거

디지털 트윈 기반 글로벌 협업 체계  
다양한 협업 도구를 활용하여 업무 효율화



- 디지털 트윈 문제 구간 Replay
- Teams과 연계한 글로벌 협업 체계
- Teamcenter를 장비 문제 식별
- Teamviewer를 PM 업무 연계



- Home
- Industrial Metaverse
- Optimize My Plant
- Energy Manager
- Insights Hub OEE
- Insights Hub Quality Prediction
- Insights Hub Asset Health and Service
- 
- 
- 
- 



# 활용 사례 : 지속가능성 및 시뮬레이션 기반 의사결정

## 플랜트의 지속가능성

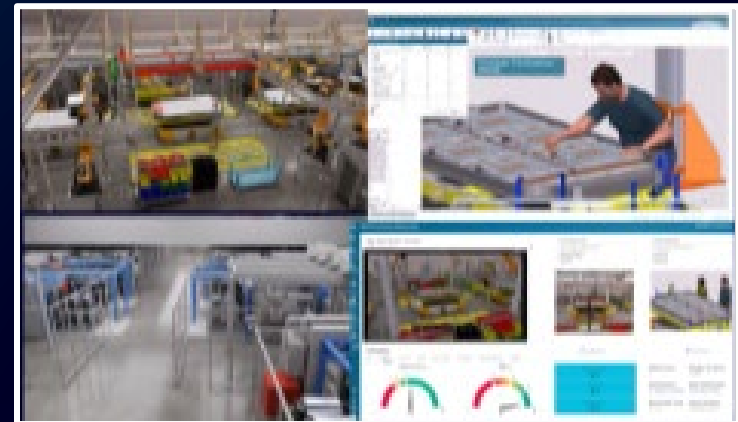
에너지 관리, CO2e 배출, N2 소비 등



- 공정 시뮬레이션 기반 공장의 에너지 소비량 추정
- 에너지 부문의 지속가능성 목표를 결정
- 에너지 최적 소비 비용 결정
- 에너지원을 혼합하여 공장 운영 비용 추정

## 플랜트 생산능력 최적화

가상 시운전, 작업장 안전, 시뮬레이션 등



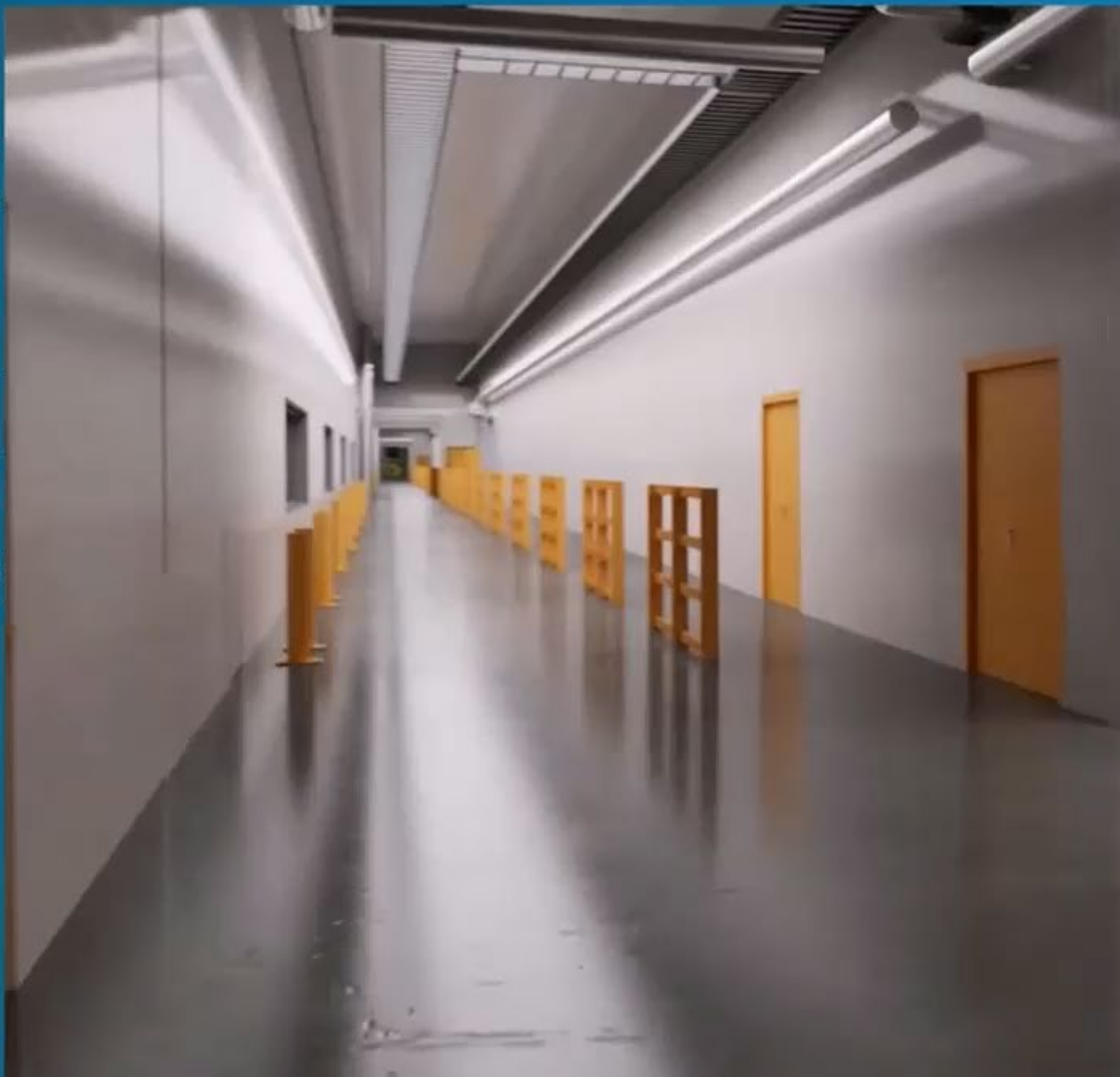
- 자재 입고부터 제품 출하까지 통합 시뮬레이션
- 생산 목표를 달성하기 위한 제품의 병목현상, 공장의 생산 Capa. 검증
- 작업자의 안전 요구사항을 충족하기 위한 작업자와 모든 기계 상호작용 시뮬레이션





- Home
- Industrial Metaverse
- Optimize My Plant
- Energy Manager
- Insights Hub OEE
- Insights Hub Quality Prediction
- Insights Hub Asset Health and Service

- ?
- 🔔
- ⚙️
- 👤

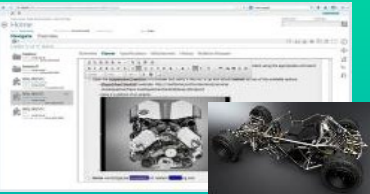


# Siemens Xcelerator

라이프사이클에 대한 포괄적인 Closed Loop 디지털 트윈을 제공합니다.

## Digital World

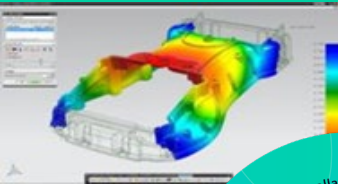
Requirements



Design: Mechanical/  
Electrical/Software



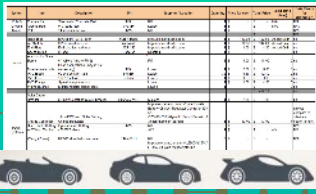
Product Validation



Process Validation



As-Built



As-Serviced



# Closed Loop Digital Twin



Customer Feedback



R&D



Prototype Testing



Commissioning



Production



Service Reporting

Teamcenter

MindSphere

## Real World

CONCEPT



DEVELOP



VERIFY



BUILD

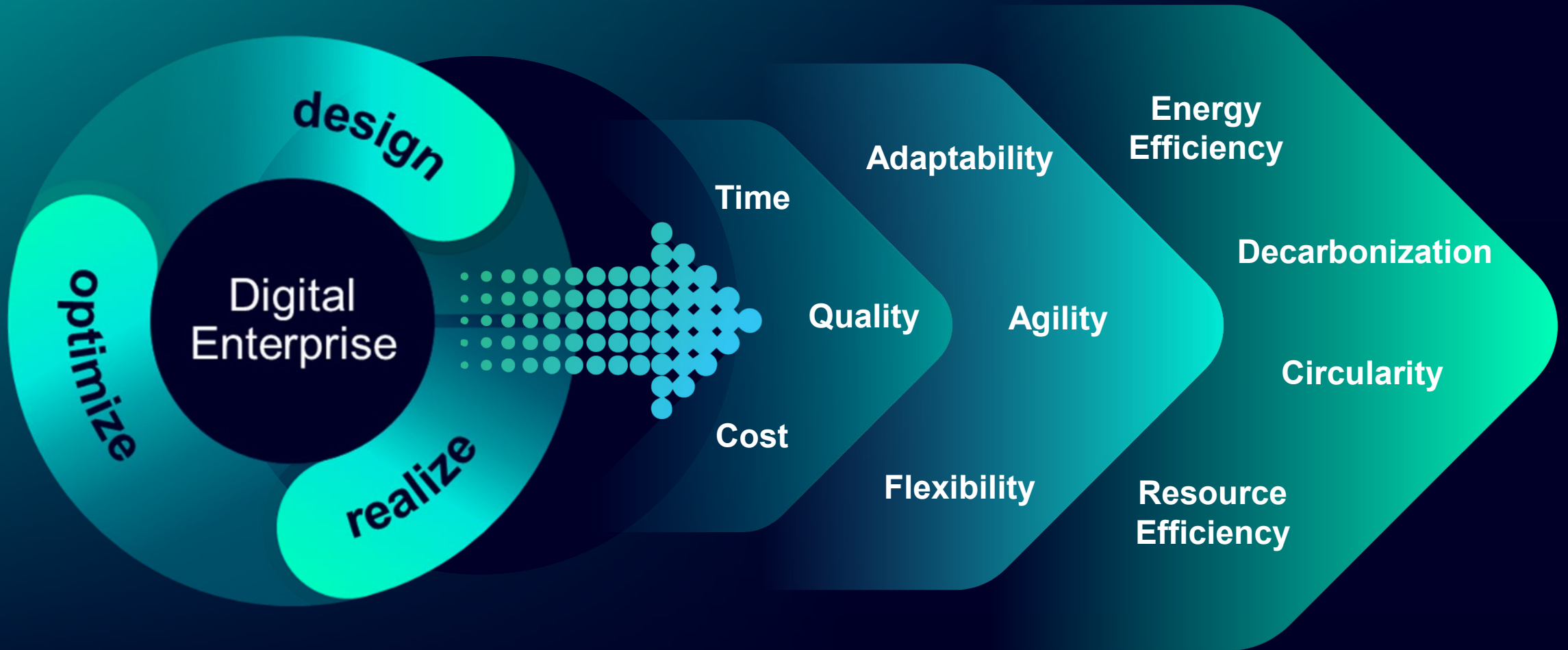


SELL



MAINTAIN

디지털 엔터프라이즈는 지속 가능한 비즈니스 전략의 열쇠를 쥐고 있습니다.





# Thank you!

**In Kim**

Portfolio Development  
Simulation & Test Solutions

Mobile +82 10 6334 5352

e-mail [in.kim@siemens.com](mailto:in.kim@siemens.com)



**SIEMENS**