

디지털트윈 기반 에너지플랜트 공정 최적화

2025.10

(주)코택스

FLNG

(Floating Liquefied Natural Gas)



연간 360만t의 LNG를 생산, 한국 연간 LNG 소비량의 10% 규모

01 기본개요

디지털트윈기반 에너지플랜트 공정 최적화

“제조산업 분야 공정혁신을 위한 디지털트윈 개발경험 및 전문기술 기업!”

다양한 기업들과 디지털트윈 공정혁신 프로세스 구축을 선도”

보유기술/경험

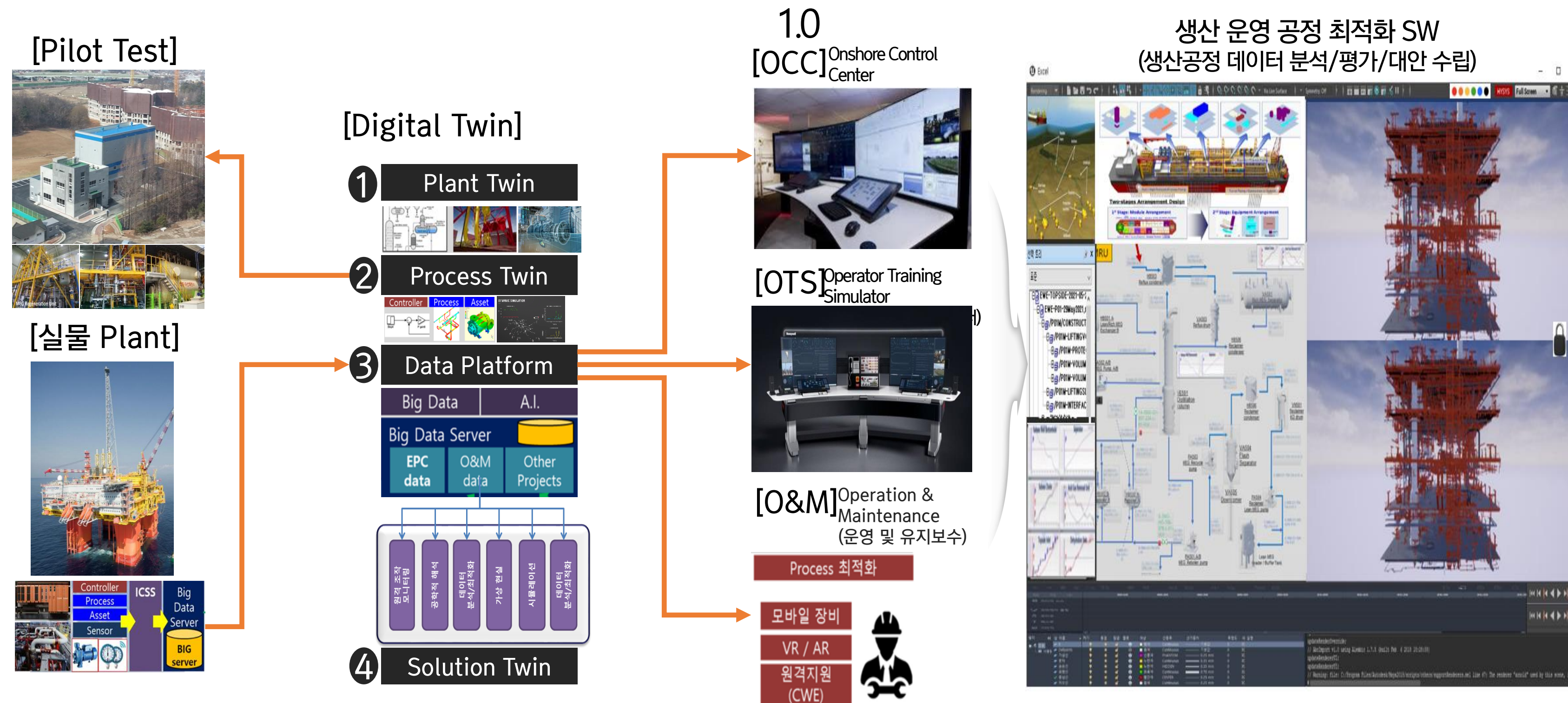
- 1 에너지플랜트 디지털트윈 개발
- 2 공정 시뮬레이션 연동 기술 보유
- 3 플랜트(공정) 설비 데이터 가시화

특징과 장점

- 대규모 생산공정 설비데이터 리얼타임 처리기술 보유(언리얼 엔진5 기반)
 - 실제와 거의 유사한 초고화질 그래픽으로 공정시설 및 시스템 구현하는 기술 보유
 - 실재 도면을 자동 처리하여 언리얼 엔진으로 연동하는 툴 킷 개발 완료
 - 디지털트윈 내에서 도면, 운전, 수리 이력 등 부가 데이터 동시 처리 가능
- 가장 검증된 공정 시뮬레이터(HYSYS,OLGA)등 공정 시뮬레이터 연동 기술 보유
 - 공정 시뮬레이터와 상호작용하는 중계서버 기술 개발 완료 – 실시간 연동
 - 공정 시뮬레이터 측에서 서버와 연동하는 API 기술 보유
 - 서울대 연구진과 공정혁신 프로젝트 협력체계 구축
 - ▶ 다양한 공정 모델 추가 개발 협력
 - ▶ 공학적으로 검증된 모델 적용 협력
- 시뮬레이션 데이터와 실재 플랜트 데이터의 가시화(온도, 압력, 속도, 물성, 물질 정보)
 - 실시간으로 연동되는 데이터 업데이트 기능
 - 밸브 조작, 스위치 조작 등 작업자가 직접 조작하는 설비 제어 기능 등

XR 디지털트윈 기반 공정혁신 시뮬레이션 프로세스 구축을 선도하고 있는 기업!!

실제수행 사례) 삼성중공업 및 서울대학교 조선해양공학과와 공동 개발한 에너지 플랜트 공정혁신 메타버스 플랫폼 SimPlant



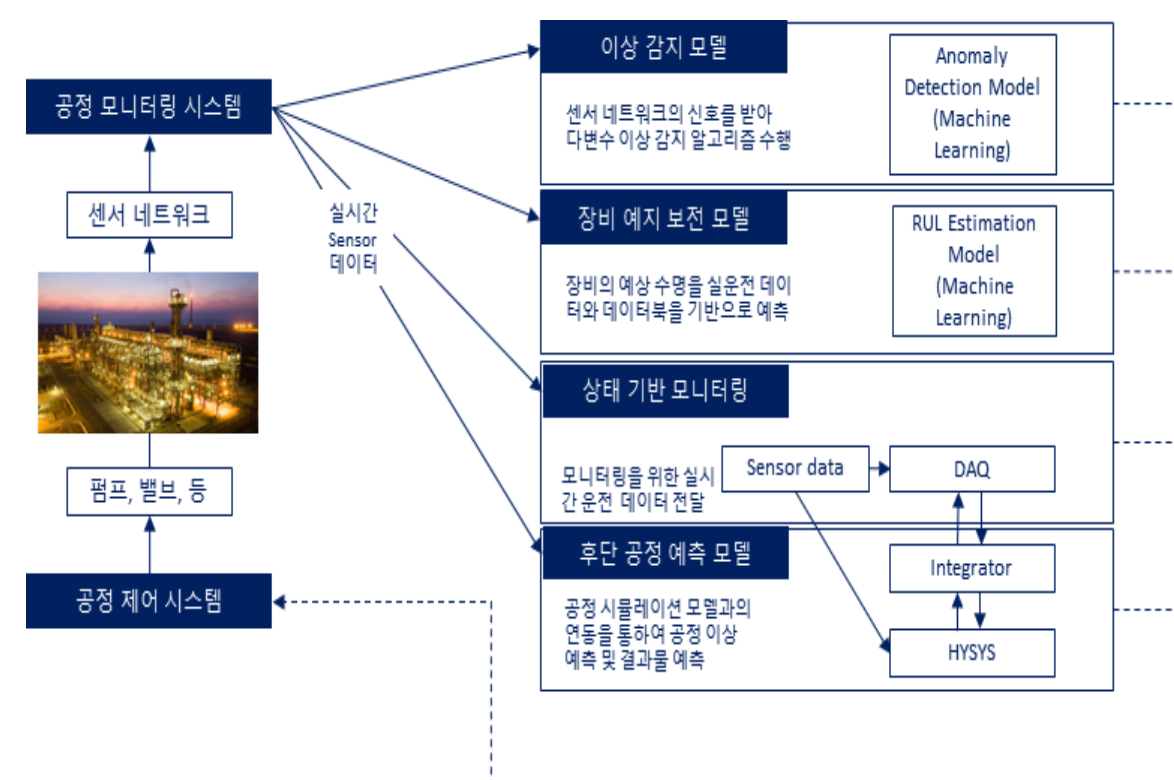
생산공정 전체에 걸쳐 공정별 대상의 속성을 반영한 혁신모델로

①Plant twin, ②Process twin, ③Data Platform, ④Solution twin 등 4개 항목으로 구성

➔ 3D모델링 데이터와 공정요소만 변경하면 다양한 소재부품 / 제조생산 공정에 적용 가능

250기가 바이트 이상의 초대용량 동적 & 정적 공정 데이터를 실시간으로 가시화 하는 기술과 가시화 엔진

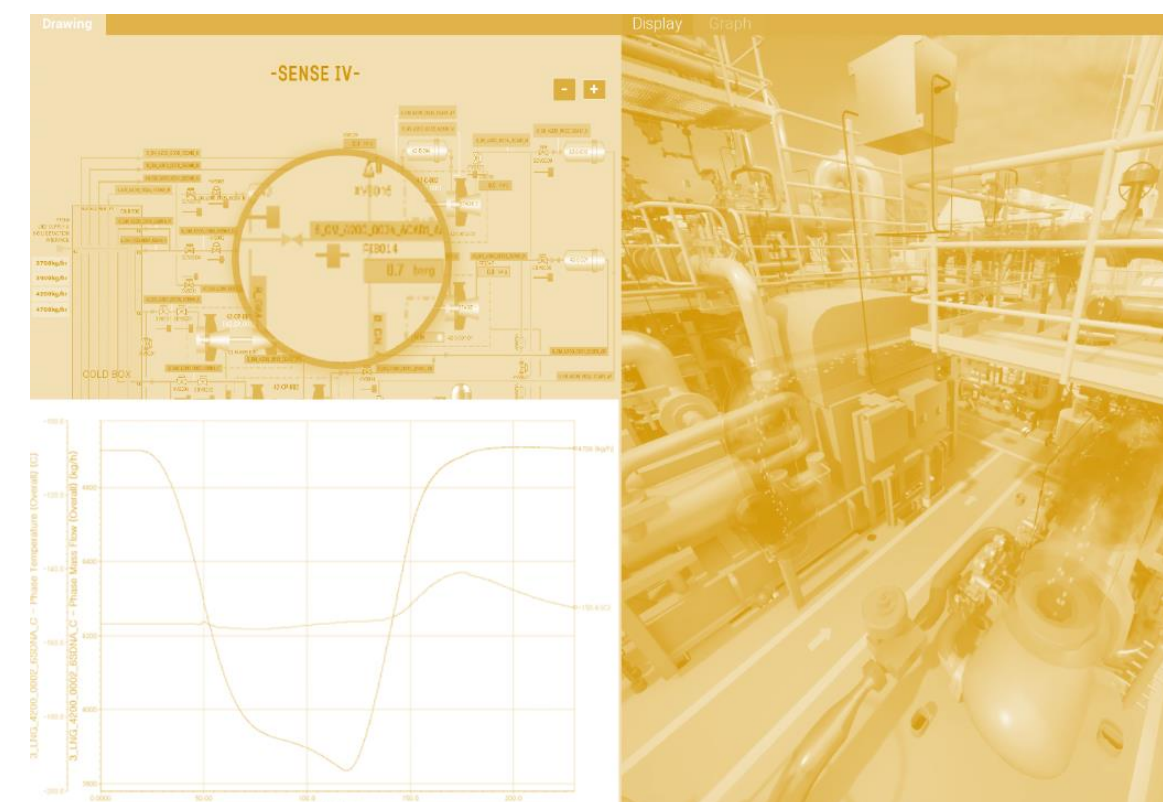
| 디지털 트윈 기반 제조 공정 메타버스 구축 기술 |



OPC기반 동적 공정 시뮬레이션 모델



초대용량 공정 데이터 실시간 처리 기술 (5GB x 50개)



공정 시뮬레이션 데이터 비교 분석



언리얼 엔진기반 실시간 공정 데이터 가시화 기술

| 정적 데이터 처리 프로세스 기술 |

실제 공정 도면과 시뮬레이션 데이터를 그래픽 소프트웨어에서 자동으로 프로세싱하여 가시화 엔진으로 탑재

➔ 자체 개발 플러그인으로 프로세스 확립



모든 저작물을 커스텀으로 개발 공정에 적용

| 동적 데이터 AI처리 프로세스 기술 | (개발완료 단계)

● [FLNG 전체생산 개념]

FLNG는 해상에 부유하여 해저에 있는 천연가스를 시추하고
시추한 곳에서 액화 → 저장 → 해상 운송하는 전주기 공정설비 플랜트임



- 석유 생산과 달리 LNG(천연가스)는 해저면에 다수의 시추공을 FPSO 1대로 생산함
- 시추와 생산을 동시에 처리하는 장비
- 가장 깊은 바다에서 설치 운용하는 것이 특징임

FPSO (Floating Production, Storage, and Offloading
- 부유식 생산 저장 하역 설비)
FLNG (Floating Liquefied Natural Gas
- 부유식 천연가스 액화 생산 설비) = LNG FPSO

차세대 부유식 LNG 생산 혁신

선박구조 및 액화생산을 위한 냉각 기술 & 공정 프로세스



- 가스·오일 플랜트 고부가가치 영역인 O&M(생산운영, 유지관리) 사업기회는 외국기업들이 사실상 독점하고 있는 실정

- 선주사들의 생산운영 효율화용 디지털 솔루션 요구 증가
- 향후 5~10년 사이에 국내 EPC 기업은 외국계 IT 솔루션 기업의 하청업체로 전락 하는 Lock in 효과 발생 예상

- 단순 설비 위주의 운영·유지보수에서 벗어나 예측기반의 생산공정 최적화 및 전주기 통합 디지털화 요구 증대

- 에너지 플랜트 O&M(Operation & Maintenance) **신사업 추진에 대한 강력한 의지와 글로벌 시장확보 천명....!**

산업경제적 측면

에너지 플랜트 산업분야 O&M 사업기회를 국내기업으로 전환시킬 **획기적 모멘텀을 마련**

기술적 측면

에너지 플랜트 운영 데이터 · 운영경험 · 기술신뢰성 확보를 통한 해외진출 기반 구축 및 **디지털트윈 기반 기술 확보 절실**

정책적 측면

장기적으로 에너지 플랜트 이외 타 제조 분야 운영 유지 관리에 적용하여 **4차 산업 성장 동력 공유 및 제조혁신 생태계 구축 절실**

해외 선주사 측면

➔ 기존 대비 혁신적인 생산성 향상 및 에너지 소비를 절감할 수 있는 “천연가스 액화공정 생산설비 개발을 완료하고 해외시장을 개척 중이나 ➔ **해외 선주사들은 디지털 트윈 & 솔루션 요구!!**

에너지 플랜트 부문 메타버스 국내외 도입현황



디지털트윈 글로벌 시장규모와 한국의 연평균 성장율

분야	추진 현황
철강	▶ (포스코 A&C) 철강 생산공정에 디지털 트윈을 적용해 시공 중 발생하는 공기 지연 공사비 증가 안전사고 발생 등의 리스크 최소화
조선	▶ (한국조선해양) 세계 최초로 LNG 운반선 가상 시운전 솔루션을 개발 하여 연료엔진 등 핵심설비 성능 검증 및 시운전 비용 30% 절감 예상
에너지	▶ (SKT) 5G 기반 스마트 발전소 구축 협약을 통해 원전 설비를 가상으로 구현해 실시간 모니터링하는 안전 운용 시스템 개발
공장	▶ (GS칼텍스) 2030년 완성을 목표로 전남 여수공장 생산시설을 관리하는 '디지털 트윈 기반 통합관제센터' 구축

한국의 디지털트윈 기술개발 및 적용사례

Digital Twin 솔루션 업체	제 품 명	특 징	플랜트 모델링/해석	데이터 기술/ 인공지능	Cloud
Honeywell	Connected Plant	제어기 및 장비에 대한 지식을 기반으로 Data/AI 기술까지 확보하여 Digital Twin 솔루션을 제공	UniSim (자체 솔루션)	Honeywell UOP	Honeywell UOP
EMERSON	PLANTWEB	제어기/장비 이외의 Cloud 또는 데이터 기술 인공지능 등 Microsoft사의 솔루션을 이용함	Mimic/DeltaV (자체 솔루션) + HYSYS link	MS Azure	MS Azure
YOKOGAWA	이름 없음	제어기, 플랜트 해석, Cloud, 최적화를 수행하는 회사들을 자회사로 운영함. Supply chain optimization 회사 운영.	KBC Advanced Technologies	Industrial Knowledge	Industrial Knowledge
SIEMENS	Topside 4.0 & MindSphere	Topside 4.0(일종의 Data Centric) Cloud 기반 MindSphere 플랫폼 이용. 인공지능 부분 IBM과 협업.	(확인 안됨)	MindSphere +IBM Watson +Cogn.Analyt.	MindSphere

해외의 디지털트윈 기술개발 전문기업

분석항목	분석결과
한국의 경쟁력 및 경쟁제품 존재 여부	· 조선, 해양 전문분야 Digital twin 개발투자 및 대응지원 기술개발 사례 부재 - 국내의 경우 에너지 플랜트 전문분야 “프로세스 트윈”개발 사례가 전무함 - 조선 산업의 오랜 불황으로 중소형 조선소는 인력조정 중이며, 대형 3사 역시 대규모 적자로 인해 그간 투자를 진행하지 못하였음 - 또한, 해양플랜트 O&M 운영 및 훈련을 위한 디지털 트윈 DF Engine Operation & Fire fighting, Workplace Safety Training VR, 도장훈련(Training on Spray Painting) 등 콘텐츠 개발 정도에 그침
에너지 플랜트 프로세스트윈 SW적용 제품	· 해외 역시 인공지능 기반 프로세스 트윈 개발 적용 제품 사례 전무 - 현재 외국산 SW에 대한 높은 의존과 역량 있는 SW기업 부족. 국내외를 막론하고 인공지능 기반 프로세스 트윈 기술 개발은 전무함
EPC 및 O&M 측면	· EPC 데이터와 운전, 유지보수 데이터 수집 및 공유 인프라 부재 - 가상현실 세계에서 거대하고 역동적인 Oil&Gas 플랜트를 완벽하게 묘사하는 것은 쉽지 않음. 컨셉개발부터 설계, 건조, 운송, 설치, 후크업 및 시운전, 운영, 최종 해체로 이어지는 에너지플랜트 전주기 사이클을 통합할 수 있는 데이터 수집 및 인프라 부재

글로벌 에너지 플랜트 EPC & O&M 시장 주도권 확보

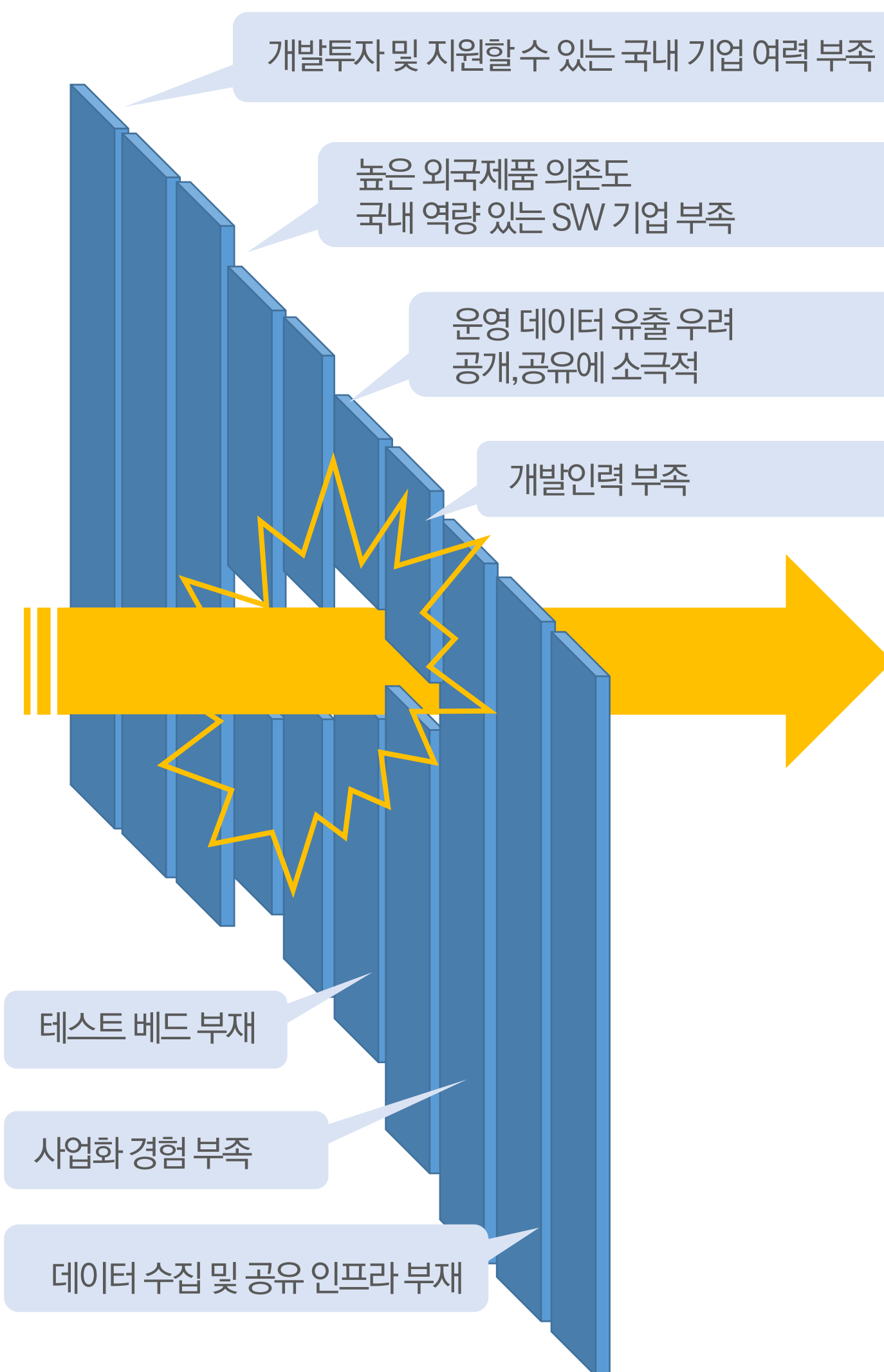
중국 등 저가수주 공세와 인건비 상승으로 인한 에너지 플랜트 경기침체와 신규 경쟁자 진입으로 **경제성 확보**
관심 집중 및 글로벌 경쟁 심화

기업 생존과 성장을 위한 핵심 과제로
DT(Digital Transformation) 가속화

운영 데이터 획득을 통한 비효율 요소 감소 및
생산성 향상을 집중 투자 추세

DT기술 발전으로 인해 해외 IT 솔루션 기업의 산업계 지배력이 커지고 있으며, 국내 EPC 기업은 IT 솔루션 기업의 하청업체로 전락할 수 있는 위기 상황

디지털 역량을 활용하여 다양한 활동을 추진하고 있으나,
새로운 비즈니스 모델, 제품 및 서비스 창출성과 미흡



EPC 및 O&M 데이터 주도권 확보!

하이퍼 스케일 업 선도 전략 확보

DT 중심의 新 기술 · 경험 필요
뉴 비즈니스 모델 발굴 필요
운영·관리 프로세스 혁신

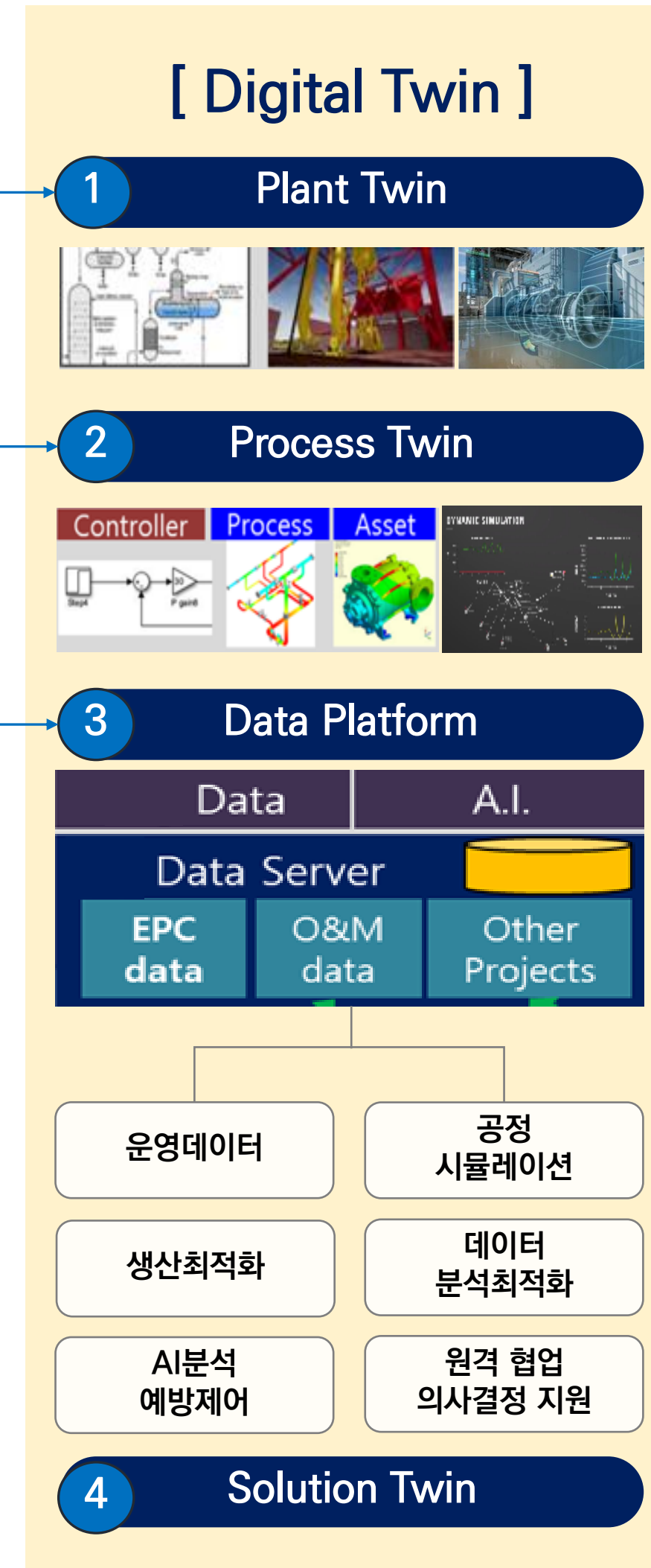
제조생산 경쟁력 강화, 업의 영역 확대

운영,유지보수 서비스 강화 → EPC 경쟁력 강화
기존대비 고효율 · 저비용 운영 유지 서비스 제공
제품 개발 원가 절감, 성능 향상

DT 기술 사업화(OCC, OTS, Digital twin 등)

운전 최적화 및 모니터링을 통한 생산성 향상
O&M 절차 최적화, 상황 대응 방안 도출
O&M 지원장비, 전문가 원격지원으로 효율 향상

복합공정 물리모델 연동 + 3D 시각화 + AI기반 수학적 모델 최적화 + 실시간 사전예측 다자간 협업 & 의사결정지원 + 자체 운영데이터 축적/활용이 가능한 디지털트윈 플랫폼



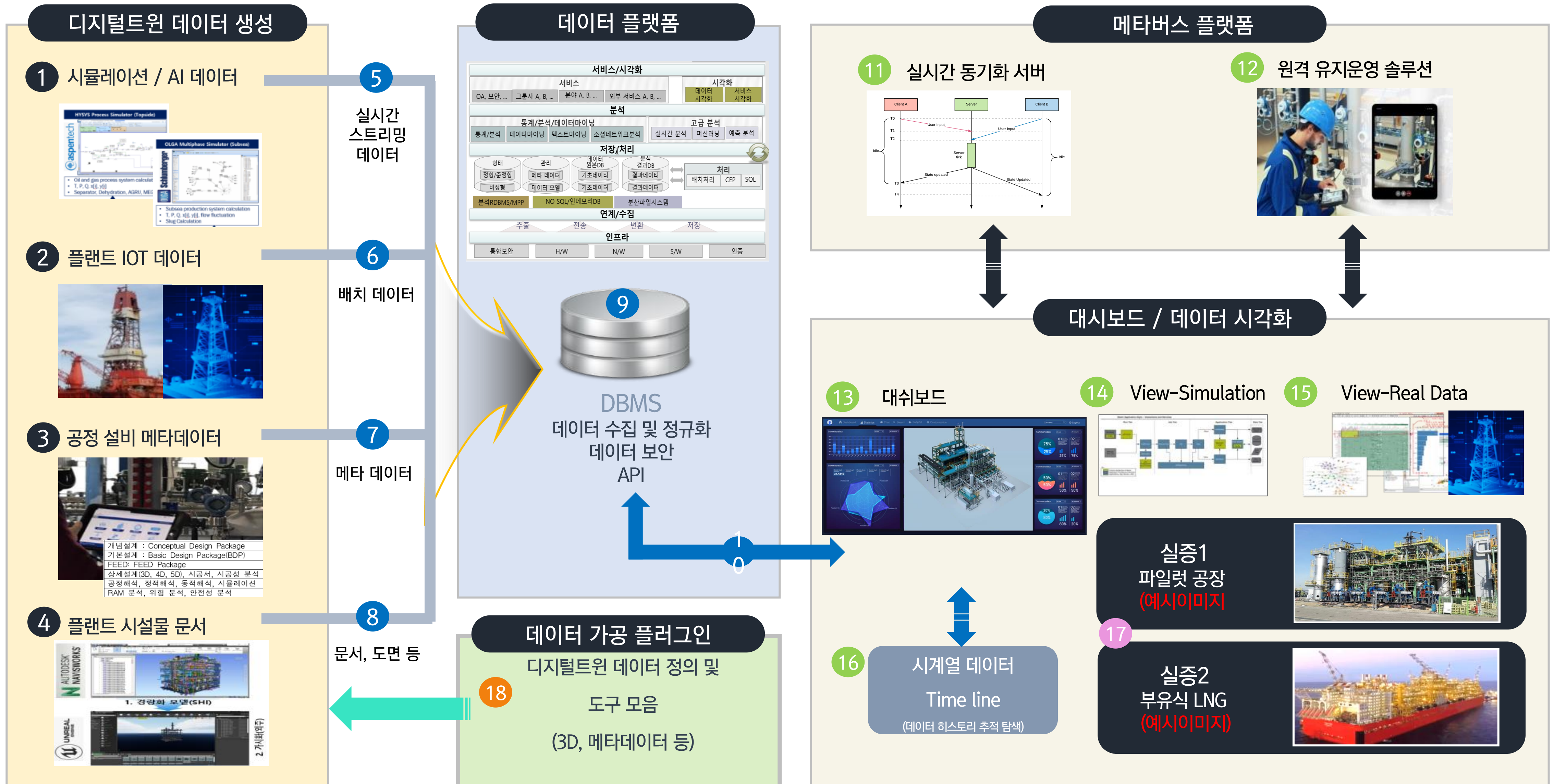
02

세부내용



디지털트윈 기반 에너지플랜트 공정 최적화

메타버스 기반 프로세스 트윈 플랫폼 Overall Architecture

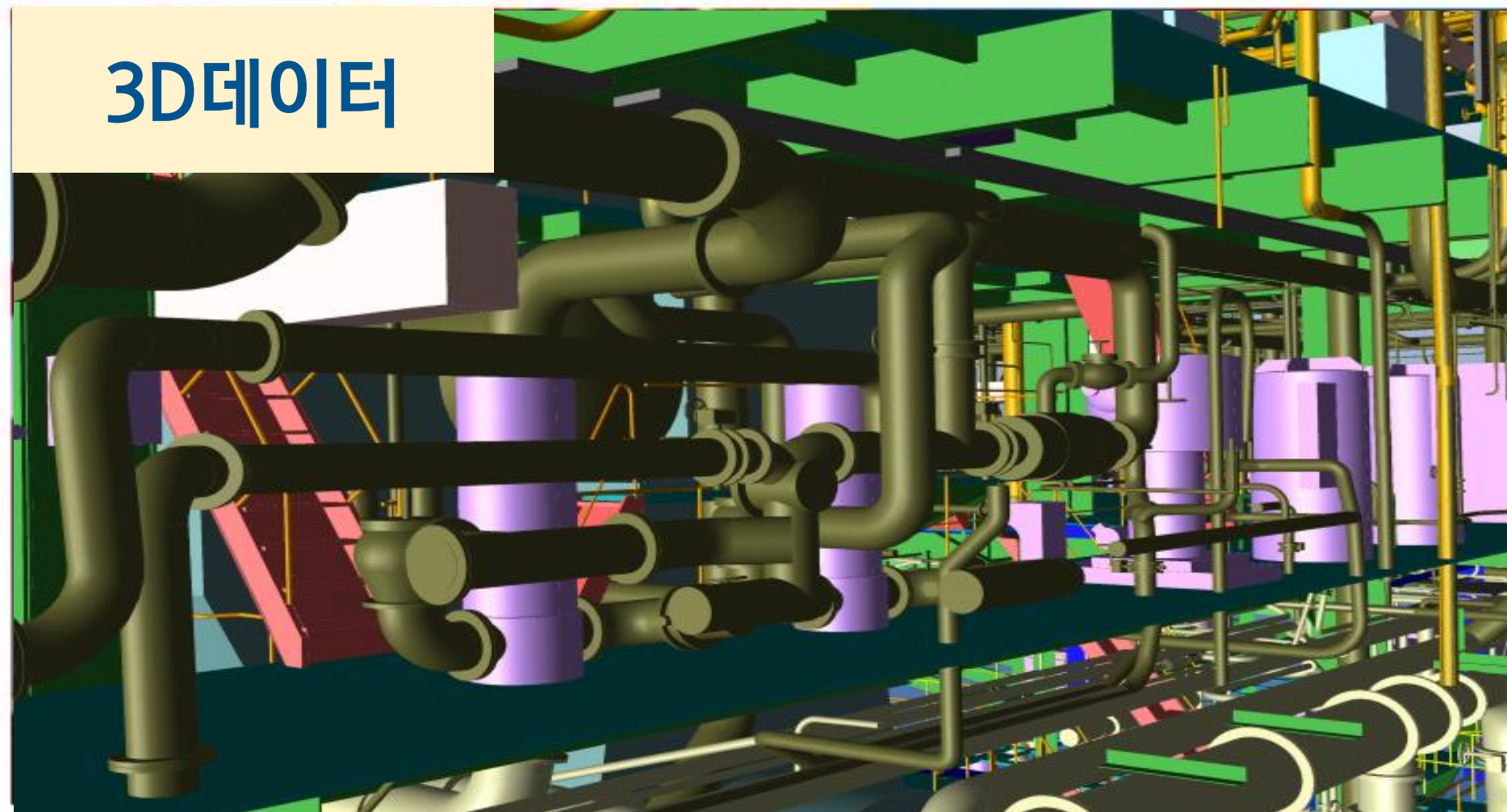


Plant twin

3D Viewer로 플랜트 상태 실시간 시각화 → 유지운영(Maintenance)+ 교육훈련 및 역량강화 + 원격지원 Low-manning 지원

작업 지원 정보 제공 : 해당 장비의 Spec 문서, 도면 정보 연계 + 플랜트 구조물들의 3D데이터, 구조 및 장비의 현재 상태(게이지 값 등) 확인

3D데이터



실시간 가시화



원격관제



유지보수

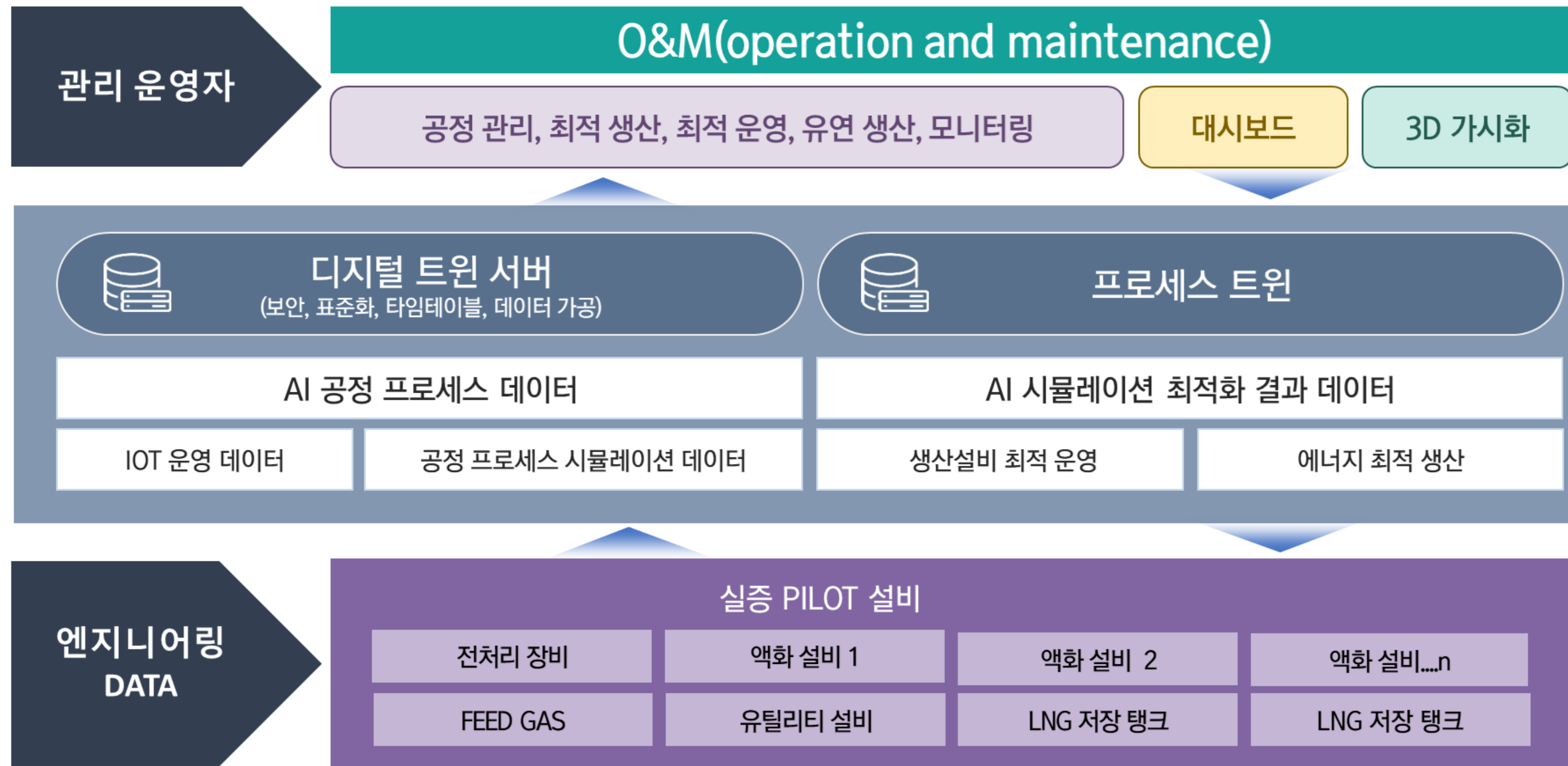


교육훈련



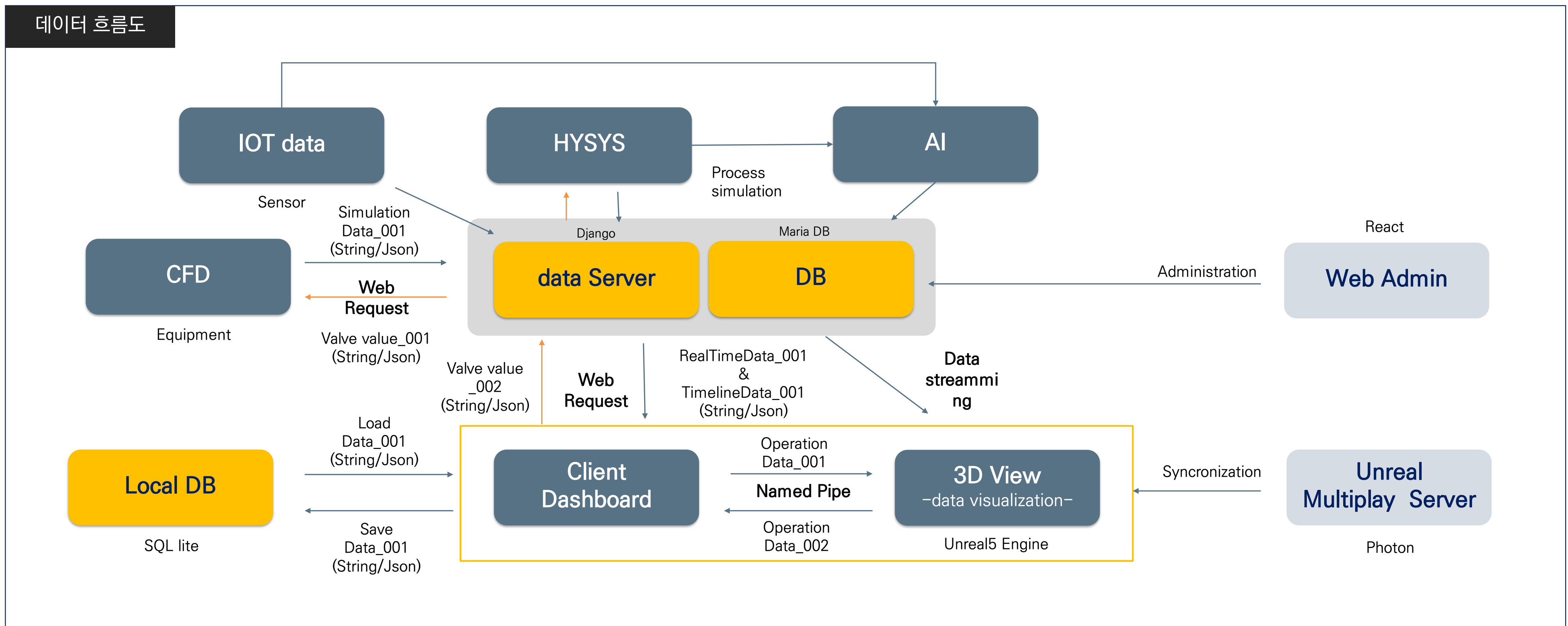
Process twin

공정, 제어기, 자동화 장비시스템 사전 시뮬레이션을 통한 운전최적화, 안전운전으로 Down-time 최소화
플랜트 운전 최적화 및 모니터링으로 생산성 향상 + 운전 절차 최적화, 각종 상황 대응 방안 도출
(운전 최적화(Start up, Normal operation, Shut down) / 특정 장비, 모듈 고장시 최적 대응 방안 도출 / 위험 상황 시뮬레이션 대응)



Data Platform

공정, 제어기, 자동화 장비, EPC(설계, 제작, 시공) 정보 뿐만 아니라
시뮬레이션 데이터를 수집, 처리, 분석을 지원하여 디지털트윈 플랫폼 운영 대안을 제공



에너지 플랜트 디지털 트윈 클라이언트/대시보드

대시보드 및 UI/UX
레이아웃
(예시)

시뮬레이션, 데이터 리스트

네비게이션 미니맵

시뮬레이션 스카다 화면

IOT 스카다 화면

타임라인 (시계열) 데이터



문서 데이터

시뮬레이션 설비 정보

데이터 차트

IOT 정보

3D 데이터 가시화
(예시)

View-Simulation DATA

- 시뮬레이션 데이터 / AI 데이터를 기반으로 생산 흐름, 제어, 분석, 예측(시뮬레이션)을 시각화한 뷰(View)



View-IOT Data

- 플랜트 센서의 IOT데이터를 기반으로 한 데이터 뷰
- 유속, 온도, 압력, 생산량 등의 정보 시각화

03

기대효과 등



디지털트윈 기반 에너지플랜트 공정 최적화

경제적 기대효과

- 에너지 플랜트向 디지털 트윈 기술 국산화에 맞춘 기술제품으로 개발로 내수 및 수출 매출 확대 → 2030년까지 매출 275억/영업이익 180억 기대
- 개발 성과물 도출에 의한 Digital Twin, OCC, OTS, CFIHOS 등 고부가가치 상품화 및 내수·수출사업화 가능
- 2028년까지 플랫폼 구축, 디지털 트윈, Data hand-over, 3D Manual, 원격지원 Solution 등 거래선 10곳 이상 발굴 및 해외 거래 3건 이상 수주

기술적 기대효과

- 에너지 플랜트 O&M분야 핵심기술 국산화의 획기적 전기 마련
- 날로 증가하는 해외 선주사들의 “생산공정 효율화 디지털트윈 기술요구”에 대응하고, 고부가가치 LNG선 수주를 확대하기 위한 에너지 플랜트 운전 자동화, 운전 최적화, 예방정비, 유지운영 기술 확보
- 제조산업 생애주기(설치→운영→유지보수→폐기)에 걸친 전략적 설비관리 의 사결정시스템 개발 기반 마련

정책적 기대효과

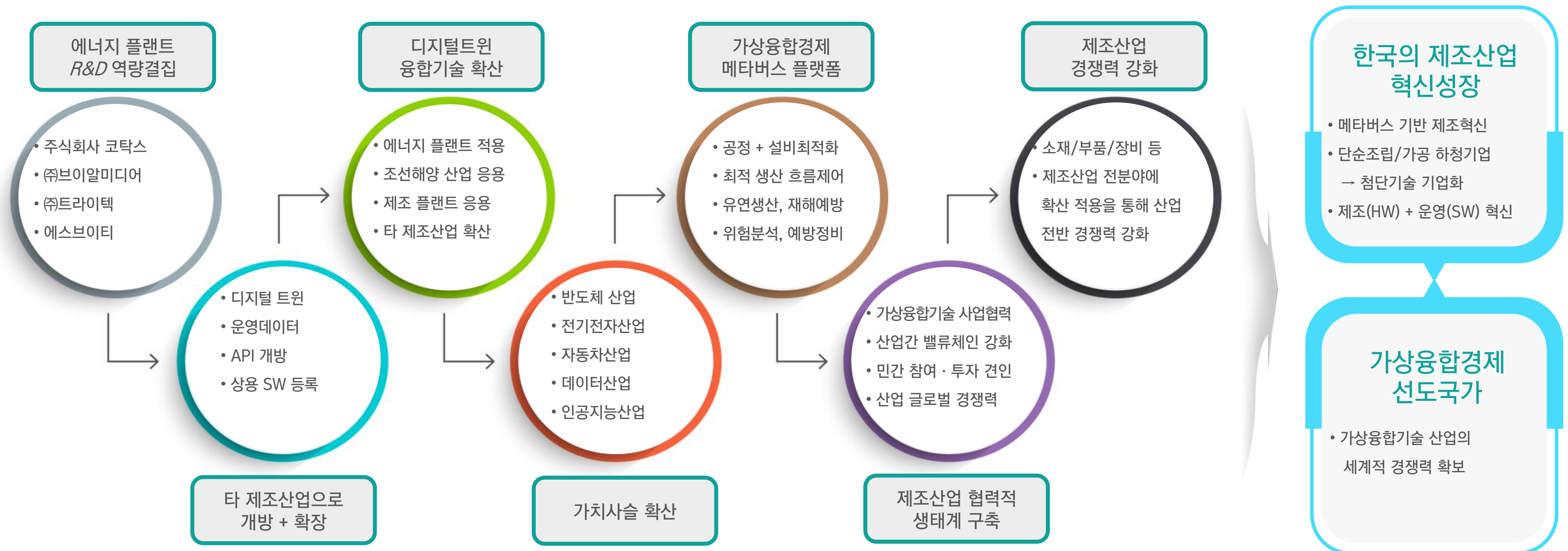
- 운영기술 축적과 활용을 통한 에너지 플랜트 기업을 포함한 국내 제조산업 경쟁력 강화
- ICT 기반 디지털트윈 전문 인력 양성 기반 마련
- 설계 및 유지보수 경험 데이터화로 전문 엔지니어링 기술전수 기반 마련
- 에너지 플랜트 건조, 모듈제작, 부품 기자재 생산, 기술교류 및 인력공급 등 특화된 분업 구조를 통해 가치사슬 발전 기대

일자리 창출효과

- 가상제조, 인공지능, 메타버스 플랫폼, 디지털트윈, 3D그래픽스, 데이터 보안, 공정시뮬레이션 분야 등 2026년까지 100명 이상 직간접 신규 일자리 창출

가상융합기술 사업협력 + 산업간 밸류체인 강화 + 민간 투자를 견인 함으로써 제조산업 전반의 협력적 생태계 구축 기여

메타버스 기반 디지털 트윈 플랫폼 제조 및 생산운영 혁신생태계 구축



사업화 성공가능성의 획기적 증대 국내 조선사와 함께 글로벌 시장 대상 영업 & 마케팅 진행

→ 일회성 개발로 끝나는 것이 아니라 지속적인 사업화 모델로 협력!!

