

IRS 글로벌 홈페이지(www.irsglobal.com)에서는 보다 다양한 산업 보고서 정보를 제공하고 있습니다.

디지털 트윈 글로벌 트렌드 및 연구개발과 활용사례 분석

I. 디지털 트윈에 대한 이해와 연관 기술 동향

1. 디지털 트윈의 이해와 기술

1-1. 디지털 트윈의 개요

- 1) 디지털 트윈의 개념과 활용 사례
 - (1) 개념
 - (2) 기원
 - (3) 활용 사례
- 2) 디지털 트윈이 가져오는 장점
 - (1) 제품 개발의 신속화 및 효율화
 - ① 가상 환경에서의 테스트와 시뮬레이션
 - ② 프로토타입의 신속한 평가
 - ③ 실시간 데이터 분석과 개선
 - ④ 팀 간 연계 촉진
 - (2) 제품의 품질 향상
 - (3) 보수·유지보수의 효율화
 - (4) 고객 지원 향상
 - (5) 비용 절감 및 매출 향상
 - (6) 보안
 - (7) 리스크 감소
- 3) 디지털 트윈이 주목받는 이유
 - (1) IoT와 5G 보급
 - (2) DX 추진
 - (3) 관련 기술의 발전
 - (4) 코로나바이러스로 인한 대면 및 현장 활동의 제한
- 4) 디지털 트윈의 단점과 과제
 - (1) 데이터 수집과 관리 비용
 - (2) 보안과 사생활 보호
 - (3) 조직적인 과제에 대한 대응
- 5) 디지털 트윈의 미래 전망
 - (1) AI(인공지능)와의 융합
 - (2) 디지털 트윈 보급 확대
 - ① 산업의 디지털 트윈 도입
 - ② 중소기업에 대한 보급
 - ③ 클라우드 서비스와의 연계
 - ④ 산업 횡단적 이용 확대
 - (3) IoT와 AI의 발전에 따라 디지털 트윈의 활용도 진화
 - (4) 다방면에서의 도입 활성화
 - (5) 비즈니스 및 도시의 지속가능성을 향상
 - (6) 시장규모와 향후 전망

1-2. 디지털 트윈과 시뮬레이션·메타버스의 차이

- 1) 디지털 트윈과 시뮬레이션의 차이

- (1) 재현 환경의 차이
- (2) 실시간성의 차이
- (3) 정밀도의 차이
- 2) 디지털 트윈과 메타버스의 차이
 - (1) 가상공간의 차이
 - (2) 아바타의 유무
 - (3) 이용 목적의 차이
- 3) 디지털 트윈적 메타버스
 - (1) 메타버스와 디지털 트윈의 접점 : 디지털 트윈적 메타버스
 - (2) 디지털 트윈적 메타버스에 해당하는 가상공간의 특징
 - (3) 사람이 있어도 메타버스가 되지 못하는 디지털 트윈
 - (4) 디지털 트윈적 메타버스에서 실현할 수 있는 체험
- 1-3. 산업용 메타버스와 활용할 수 있는 최신 기술 및 사례
 - 1) 개요
 - (1) 산업용 메타버스
 - (2) 메타버스와 디지털트윈의 차이
 - 2) 산업용 메타버스가 주목받는 이유
 - (1) 문제를 빠르게 발견해 수정 가능
 - (2) 미연에 문제 발생을 방지
 - 3) 산업용 메타버스의 최신 동향
 - (1) Siemens Xcelerator 를 사용한 파트너와의 협업
 - (2) 사람들의 생활 · 일 · 움직임 · 생산을 변화시키는 산업용 메타버스
 - 4) 제조업의 산업용 메타버스 활용 사례
 - (1) BMW 에 의한 자동차 공장의 디지털 트윈화
 - (2) DAIKIN 에 의한 메타버스를 활용한 제조 라인의 효율화
 - (3) Asahi Kasei 에 의한 메타버스를 활용한 인력 부족 해소
 - (4) 토요타자동차에 의한 도시 · 서비스 개발의 디지털 트윈화
 - 5) 산업용 메타버스의 가능성 및 전망

2. 디지털 트윈에 의한 혁신과 개발 전략 분석

2-1. 디지털 트윈 도입 필요성과 기대효과

- 1) 디지털 트윈이 주목받는 이유
 - (1) IoT 에 의한 사물이 가진 데이터를 수집 · 반영
 - (2) 5G 에 의한 실시간 데이터 반영
 - (3) AR · VR 에 의해 가상공간을 사실적으로 표현
 - (4) AI 에 의해 수집한 데이터 분석
- 2) 디지털 트윈이 가져오는 장점
 - (1) 업무의 효율화 · 표준화
 - (2) 시간이나 비용 등의 코스트 절감
 - (3) 품질 향상 · 리스크 감축
 - (4) 사회문제 해결
 - (5) 만족도 높은 애프터서비스 제공
 - (6) 기술 계승 · 중요자료 반영구적 보존
- 3) 디지털 트윈을 도입하기 위한 4 단계
 - (1) 데이터 수집
 - (2) 모델 생성
 - (3) 시스템 구축
 - (4) 시뮬레이션 최적화
- 4) 디지털 트윈의 활용용도
 - (1) 시뮬레이션 모델로서 예측 리스크를 회피
 - ① 제품 개발 모델 생성
 - ② 치료나 투약을 시뮬레이션
 - ③ 기후 변화 예측
 - (2) 생산 프로세스 일괄 관리
 - ① 공사의 시공과정 공유

- ② 기계 제작의 전체 행정 관리
- (3) 온라인상에서 새로운 고객 경험 창출
 - ① 가상 상점(상품과 시설의 매력을 극대화)
 - ② 시설 견학(간편하고 자신만의 페이스로 참가)
 - ③ 가상투어(현지에 있는 듯한 유사 체험)
 - ④ 온라인 프리뷰(계약까지의 전체 흐름을 온라인화)

2-2. 사회 과제를 해결하는 디지털 트윈 활용 동향과 임팩트

- 1) 디지털 트윈 활용 동향
- 2) 기업이 디지털 트윈을 활용하는 메리트
 - (1) 품질 향상과 리스크 감소
 - (2) 오퍼레이션의 효율화 및 표준화
 - (3) 시뮬레이션의 리드타임이나 비용 절감
 - (4) 고객 니즈에 충실한 애프터서비스 제공
 - (5) 기술의 계승
- 3) 기업이 디지털 트윈 활용을 추진하기 위한 4 가지 단계
 - (1) Phase1: 시장동향 · 지견의 캐치업
 - (2) Phase2: 전략/기획 입안
 - (3) Phase3: 사업계획 수립
 - (4) Phase4: 개발 및 운용
- 4) 기업이 디지털 트윈 활용으로 성과를 올리기 위한 5 가지 포인트
 - (1) 최근 시장동향 · 최첨단 노하우 캐치업
 - (2) 활용 목적의 명확화와 과감한 전략 책정
 - (3) 목적에 의해 역산한 심플한 모델 설계
 - (4) 애자일 접근방식에 의한 프로젝트 추진
 - (5) 강력한 개발 · 운용체제 구축
- 5) 기업이 디지털 트윈 활용에 있어서 5 가지 과제 및 주의사항
 - (1) 예측 · 시뮬레이션의 높은 정확도 실현
 - (2) 기존 시스템 · 데이터와의 연계
 - (3) 테크놀로지 인재 육성 · 확보
 - (4) 도입 · 운용비용
 - (5) 보안 · 프라이버시의 리스크 발생

2-3. 디지털 트윈 서비스를 제공하는 기업 동향

- 1) Matterport
- 2) Leica
- 3) AUTODESK
- 4) SIEMENS
- 5) TOSHIBA
- 6) 추천하는 디지털 트윈 관련 서비스
 - (1) NVIDIA: 세계 최대 도입 실적의 디지털트윈 플랫폼 'NVIDIA Omniverse'
 - (2) Symmetry: 디지털 트윈을 누구나 쉽게 구축 가능한 플랫폼
 - (3) IBM: 제조업계용 디지털 트윈 관련 플랫폼 'IBM Maximo'
 - (4) SEAFOLKS: 글로벌 1,300 개 프로젝트 실적 디지털 트윈의 기수
 - (5) Iwane 연구소: 3D 지도 제작을 축으로 한 디지털 트윈 솔루션
 - (6) ArchiTwin: 직관적인 조작으로 가상공간 생성 가능한 디지털 트윈 솔루션
 - (7) IXs: BIM/CIM 양방향 연동 자동순회로봇 시스템 'i-Con Walker'
 - (8) NEC: 화상 · 영상 인식 기술을 강점으로 하는 디지털 트윈 플랫폼
 - (9) Hitachi: 제조업계를 위한 디지털 트윈 플랫폼 'IoT 컴퍼스'
 - (10) Fujitsu: 모빌리티 업계용 디지털 트윈 플랫폼 'Mobility Digital Twin'
 - (11) Accenture: 디지털 트윈 구축을 지원하는 세계 최대 컨설팅 · 개발사
 - (12) NTT DATA: 디지털 트윈 구축을 지원하는 일본 최대급 SI 기업

2-4. 디지털 트윈 활용 사례를 통한 전략 분석

- 1) 디지털 트윈 활용 해외 동향
 - (1) 싱가포르: 세계 최초 국가 전체를 디지털 트윈화
 - (2) 일본 국토교통성: 디지털 트윈 구축으로 도시 조성 DX 추진
 - (3) 도쿄도청: 도민의 삶의 질 향상

2) 디지털 트윈 활용 기업 사례

- (1) 토요타의 차세대 거리·서비스 조성에 디지털 트윈 활용
- (2) 테슬라의 차량 원격 자동 업데이트
- (3) Kajima Corporation의 프로젝트 관련 모든 정보 일괄관리
- (4) 가와사키 중공업의 공장 전체 메타버스화 계획 발표
- (5) DAIKIN의 디지털 트윈을 활용해 제조라인 손실을 절감
- (6) Komatsu의 건설현장에 생산성 향상을 위한 디지털 트윈 도입
- (7) Obayashi의 4D 시공관리시스템 개발
- (8) Shimizu의 도시 디지털 트윈 기반 정비
- (9) Fujitsu의 디지털 트윈 활용으로 개발 효율화에 의한 비용 대폭 절감
- (10) SwedenHouse의 프리뷰 전체 가상화
- (11) SANY Heavy Energy의 풍력터빈 효율과 풍력발전소 설계효율 향상
- (12) ABB의 유지보수 및 지원 효율화
- (13) KONICA MINOLTA의 의료 시뮬레이션으로 리스크 경감
- (14) Disney(디즈니)
- (15) Honda(혼다)
- (16) 건설기업 타케나카(TAKENAKA CORPORATION)의 디지털 트윈 공조
- (17) 사람과 로봇의 협동작업 디지털 트윈화 실증실험

3) 사회 과제를 해결하는 디지털 트윈 사례

- (1) 안전한 사회 환경 조성
- (2) NTT 커뮤니케이션 과학기초연구소
- (3) CAD 센터
- (4) 자기위치 추정 가시화
- (5) PASONA의 디지털 트윈 기술 Civic Earth

4) 디지털 트윈 기술 개발 기업의 주요 동향

- (1) 해외기업 동향
- (2) 국내기업 동향

3. 디지털 트윈을 구성하는 기술 동향

3-1. 디지털 트윈 관련 기술 개요

- 1) 디지털 트윈 실현 방법
 - (1) IoT(사물인터넷) 기술 활용
 - (2) 디지털 트윈 플랫폼 활용
- 2) 디지털 트윈에 활용되는 4 가지 관련 기술
 - (1) 데이터 수집을 위한 IoT
 - (2) 데이터 분석을 위해 활용되는 AI
 - (3) 디지털 트윈을 시각적으로 표현하기 위한 AR·VR·MR
 - (4) 데이터 통신 인프라 5G
- 3) 디지털 트윈에 필요한 요소기술
 - (1) 데이터 수집 기술
 - (2) 모델 생성 기술
 - (3) 인프라·시스템 구축 기술
 - (4) 시뮬레이션·최적화 기술

3-2. 디지털 트윈을 구성하는 대표적인 요소기술 IoT

- 1) 개요
- 2) 디지털 트윈에서 IoT 시장동향
 - (1) IoT와 클라우드 기반 플랫폼의 성장이 시장을 견인
 - (2) IoT 통합과 실시간 모니터링별 차량 유지보수 강화
 - (3) 주요 동향
- 3) IoT 비즈니스 모델 구축을 위한 연구
 - (1) 개요
 - (2) 방법론
- 4) 제조업에서 IoT 비즈니스 모델 사례
 - (1) Siemens Industrial Edge
 - ① 밸류 네트워크

② 비즈니스 모델 이노베이션

(2) Siemens DocuHub

① 밸류 네트워크

② 비즈니스 모델 이노베이션

(3) Aqua Robur Technologies

① 밸류 네트워크

② 비즈니스 모델 이노베이션

3-3. 디지털 트윈에 기반이 되는 요소기술 5G/6G

1) 5G 이동통신

(1) 개요

(2) 5G 상용화 동향

(3) 5G 서비스 시장규모 및 전망

① 세계 시장 동향

② 국내 시장 동향

③ 주요 동향

2) 차세대 네트워크 6G

(1) 차세대 6G

(2) 6G 기술 개념

(3) 6G 기술 특징

① 물리적 공간과 디지털 공간의 융합

② 지능형 연결(Intelligent Connectivity)

③ 완전한 디지털 시대 완성

(4) 6G 추진 동향

(5) 미래 네트워크 6G 가능성

① 만물지능인터넷(AIoE) 시대

② 고도화된 디지털 사회 구현

(6) 6G 기술력 확보를 위한 방안

① 6G 기술 생태계 조성

② 기술적 성능 향상

3) 차세대 이동통신 향후 전망

3-4. 디지털 트윈 업그레이드를 위한 AI

1) 개요

2) AI(인공지능) 시장규모 및 전망

(1) 세계시장 동향

(2) 국내시장 동향

(3) 주요 동향

3) 디지털 트윈을 가속하는 AI와 메타버스

(1) MODELING / SENSE

(2) Simulate / Optimize

(3) Visualize

(4) Feedback

3-5. 빅데이터 기반 디지털 트윈 솔루션

1) 개요

2) 시장 동향

3) 주요 기술개발 동향

(1) 디지털 트윈 적용 확대

(2) 공간정보와 빅데이터를 활용한 요소기술 결합 증가

(3) 정책 지원 필요

4) 국내외 주요업체 개발 동향

(1) 해외

① Microsoft(미국)

② NVIDIA(미국)

③ Esri(미국)

④ Meta(미국)

⑤ Dassault Systemes(프랑스)

- (2) 국내
 - ① 삼성 SDS
 - ② 네이버
 - ③ SPH
 - ④ 솔트룩스
 - ⑤ 카이스트

3-6. 디지털 트윈을 지지하는 기타 기술

- 1) 디지털 트윈 시각화를 위한 VR · AR · XR
 - (1) VR
 - (2) AR
 - (3) XR
 - (4) 주요 동향
- 2) 디지털 트윈 관련 급성장 기술
 - (1) 응용프로그램인터페이스(API)
 - (2) 그래픽처리장치(GPU)
 - (3) CAE
 - (4) BIM/CIM

II. 디지털 트윈 시장 트렌드 분석과 연구개발 동향

1. 디지털 트윈 관련 시장 동향 분석

1-1. 디지털트윈 시장규모 및 전망

- 1) 조사기관별 시장분석 결과
 - (1) Mordor Intelligence
 - (2) MarketsandMarkets
 - (3) IMARC
 - (4) 360iResearch
 - (5) BIS Research
- 2) 디지털트윈 시장 성장 전망
 - (1) 디지털 트윈 시장의 성장과 동향
 - (2) 2024년부터 2030년까지의 동향 요약
 - (3) 시장규모 전망
 - ① 시장 성장 요인
 - ② 시장 억제 요인
- 3) 디지털 트윈 주요 발전 동향
 - (1) IoT와 클라우드 기반 플랫폼의 성장이 시장을 견인
 - (2) 타임 제품 디지털트윈의 도입을 필요로 하는 자동차 분야의 확대
 - (3) 신흥기업이 선호하는 온 클라우드 전개 모드
 - (4) 대기업에 의한 포괄적인 디지털트윈 테크놀로지 수요 증대
 - (5) 다양한 산업에서 예지보전 요구가 기계·설비 헬스 모니터링의 원동력
 - (6) 산업계 디지털트윈 기술에 대한 수요 창출과 제조공장 투자 급증
 - (7) 디지털 트윈 기반 도시 관리
- 4) 디지털 트윈 산업 주요 플레이어·지역 인사이트
 - (1) 디지털 트윈 산업 주요 플레이어 동향
 - (2) 디지털 트윈 시장 주요 이슈
 - (3) 북미가 주요 시장 점유율을 차지
 - (4) 지역별 동향
- 5) 디지털트윈 및 예지보전 시장동향
 - (1) 용도별로는 예지보전 부문이 세계시장을 독점
 - (2) 유형별로는 자산 부문이 세계시장을 독점
- 6) 디지털트윈 시장 동향과 촉진 요인
 - (1) 다수의 최종용도 산업에서 디지털 트랜스포메이션의 급속한 확대
 - (2) 실시간 데이터 분석의 중요성 증대
 - (3) 법 규제 준수의 급속한 변화

1-2. 전기 디지털트윈 시장 동향

- 1) 개요

2) 향후 과제

- (1) 데이터 프라이버시 과제
- (2) 사이버 보안 과제
 - ① 데이터 소유권
 - ② 통합의 복잡성과 호환성
 - ③ 기존 인프라의 복잡성
- (3) 상호 운용성
 - ① 확장성
 - ② IoT 및 신기술과의 통합

3) 세그먼트별 분석

- (1) 시스템 디지털트윈
- (2) 자산 퍼포먼스 관리

4) 지역별 분석

- (1) 북미 지역
- (2) 유럽 지역
- (3) 아시아·태평양 지역

1-3. 가상물리시스템(CPS) 시장의 시장규모 및 예측

- 1) 시장 역학
- 2) 세그먼테이션 분석
- 3) 경쟁 동향

1-4. 자동차 업계의 디지털 트윈 시장규모 및 예측

- 1) 시장 개요
- 2) 시장 촉진 요인
 - (1) 이노베이션이 가속화되는 세계 자동차 업계 디지털트윈 시장
 - (2) 이노베이션 추진 자율주행차와 커넥티드카에서 디지털트윈의 역할
 - (3) 고객 참여를 강화한 자동차 시장에서의 디지털트윈
- 3) 주요 시장 과제
 - (1) 디지털 영역 보호 및 데이터 보안 과제
 - (2) 상호운용성과 통합의 복잡성
- 4) 주요 시장 동향
 - (1) 이노베이션을 발휘하는 자동차 설계의 디지털트윈 정세 변화
 - (2) IoT 통합과 실시간 모니터링별 차량 유지보수 강화
 - (3) 차량용 디지털 트윈별 커넥티드 드라이빙 경험 향상
 - (4) 가상 시운전(Virtual Commissioning) 세계시장 동향
- 5) 세그먼트별 인사이트
 - (1) 컴포넌트 유형의 분석
 - (2) 최종사용자 산업의 분석
 - (3) 지역별 분석

1-5. 의료·헬스케어 디지털 트윈 시장규모 및 예측

- 1) 의료용 디지털트윈 세계시장
 - (1) 전체 동향
 - (2) 의료용 디지털 트윈의 세계시장 규모 조사·예측
- 2) 헬스케어에서의 디지털트윈 세계시장 동향 분석 및 예측
 - (1) 전체 동향
 - (2) 지역별 인사이트
 - (3) 기회 개별화 치료에 대한 수요 증대
 - (4) 용도별 시장 분석
 - (5) 증가하는 지정학적 긴장이 헬스케어 디지털트윈 시장에 미치는 영향
 - (6) 주요 플레이어 동향

1-6. 금융 및 기타 디지털 트윈 시장규모 및 예측

- 1) 금융에서의 디지털트윈 세계시장 전망
- 2) 금융용 디지털트윈의 세계시장 동향
- 3) 디지털트윈 금융 서비스 및 보험의 세계시장 동향
- 4) 기타 디지털 트윈 시장동향

- (1) 건축용 디지털트윈 세계시장 분석 및 예측
- (2) 에너지 섹터를 바꾸는 디지털트윈 기술의 진보

2. 주요국별 디지털 트윈 관련 연구개발 동향

2-1. 배경과 목적

2-2. 논문 중심의 디지털 트윈 관련 연구 동향

2-3. 각국의 정책과 주요 연구 프로젝트

1) EU(유럽연합)

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야
- (3) 기상·기후 분야

2) 독일

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야

3) 영국

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야

4) 미국

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야
- (3) 국방부의 디지털 트윈 기술 도입 확대

5) 중국

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야

6) 일본

- (1) 제조 분야
- (2) 에너지·도시 분야
- (3) 기상·기후 분야

7) 호주

2-4. 국내 정책 추진 동향

- 1) 디지털플랫폼정부위원회의 디지털트윈 전략
- 2) 한국행정연구원의 디지털트윈 활용 정책의사결정 활성화 방안
- 3) 국토교통부의 국가 디지털트윈 구축
- 4) 디지털 트윈 활성화 전략

2-5. 분야별 연구 동향과 주력 기술 영역

- 1) 제조분야
- 2) 에너지·도시 분야
- 3) 기상·기후 분야
- 4) 분야별 주력기술 영역 정리
- 5) 공통 기반에 관한 기술 영역

2-6. 정리

- 1) 디지털 트윈 구축·활용 단계
- 2) 향후 연구개발 방향

3. 디지털 트윈을 활용한 소재(material) 개발 추진전략

3-1. 연구개발 내용

1) 연구개발 과제

- (1) 현실계 모델링 기법 개발
- (2) 프런티어 영역 계산기법 개발
- (3) 멀티모달화 기법 개발

2) 추진방안

- (1) 계산·물질과학 기법을 개발하는 연구개발 프로젝트 실시
- (2) 계산·물질과학 리서치센터 구축
- (3) 사회 구현을 위한 비즈니스화 지원
- (4) 다양한 인재 육성

3-2. 연구개발 실시 의의

- 1) 현상인식 및 문제
 - (1) 과학기술적 문제
 - (2) 연구개발 환경적 문제
- 2) 사회·경제적 효과
 - (1) 재료 개발에 소요되는 기간/비용 단축
 - (2) 실험이 어려운 머티리얼 성능 예측
 - (3) 신규 기능성 재료 개발에 의한 시장개척·산업육성
- 3) 과학기술적 효과
 - (1) 프런티어 영역 연구에 의한 새로운 물질과학 개척
 - (2) 신규 물리현상 발견

3-3. 구체적인 연구개발 과제

- 1) 현실계의 모델링 기법 개발
- 2) 프런티어 영역의 계산기법 개발
- 3) 멀티모달화 기법 개발

3-4. 연구개발 추진방법 및 방향성

- 1) 연구개발 추진방법
 - (1) 계산·물질과학 기법을 개발하는 연구개발 프로젝트 실시
 - (2) 계산·물질과학 리서치센터 구축
 - (3) 사회 구현을 위한 비즈니스화 지원
 - (4) 다양한 인재 육성
- 2) 연구개발의 방향성
- 3) 주요국별 상황
 - (1) 한국
 - (2) 미국
 - (3) 유럽
 - (4) 중국
 - (5) 일본

4. 디지털 트윈 시장 트렌드 분석

4-1. 디지털 트윈에 관한 논문·특허 조사 분석

- 1) 개요
 - (1) 정의
 - (2) 디지털 트윈의 적용 분야(용도)
 - ① 제조업
 - ② 스마트시티
 - ③ 의료
 - (3) 디지털 트윈의 요소 기술
 - ① 센서 기술
 - ② 데이터 수집 및 통합
 - ③ 데이터 분석 및 기계학습
 - ④ 가상화 및 시뮬레이션
 - (4) 디지털 트윈 업계의 주요 플레이어
 - ① GE(General Electric)
 - ② Siemens
 - ③ Microsoft
 - ④ IBM
 - ⑤ Ansys
- 2) 기본분석에 의한 경향 파악
 - (1) 전체 동향
 - (2) 국가별 동향
 - (3) 주요 플레이어의 동향
 - (4) 전체 동향·국가별 동향 및 주요 플레이어 동향 정리
 - ① 전체 동향
 - ② 국가별 동향

③ 주요 플레이어 동향

4-2. 디지털 트윈 시장의 4대 트렌드 및 검토 사항

- 1) 디지털 트윈
- 2) 디지털 트윈 시장의 최신 동향
- 3) 주요 트렌드
 - (1) 지속가능성 실현
 - (2) 가상 센서로서의 정보수집·예측
 - (3) AWS와 Azure를 통한 파트너십 전략
 - (4) 서로 다른 시스템 간의 상호운용
- 4) 벤더나 도입 기업이 검토해야 할 디지털 트윈 과제
 - (1) 디지털 트윈 벤더
 - (2) 도입 기업

Ⅲ. 디지털 트윈의 산업 분야별 활용 사례 분석

1. 제조업 분야

1-1. 제조업에서의 디지털 트윈

- 1) 개요
- 2) 디지털 트윈 종류
 - (1) 컴포넌트 트윈/부품 트윈
 - (2) 자산 트윈
 - (3) 시스템 트윈/유닛 트윈
 - (4) 프로세스 트윈
- 3) 디지털 트윈이 주목받는 배경과 시장규모
- 4) 디지털 트윈의 장점
 - (1) 공장의 설비 보전 오퍼레이션 향상
 - (2) 품질 향상
 - (3) 리스크 절감
 - (4) 리드타임 단축
 - (5) 비용 절감
 - (6) 매출 향상
 - (7) 양질의 애프터서비스 실현
 - (8) 원격으로도 가능한 작업 지원·기능 전승
 - (9) CSR 활동의 일환
- 5) 제조 및 가공 현장의 디지털 트윈화
 - (1) CAD/CAM 소프트웨어 활용
 - (2) 디지털 트윈의 단점·과제

1-2. 제조업 영역에서의 산업 메타버스와 디지털 트윈

- 1) 제조업에서의 '산업 메타버스 x 디지털 트윈'
- 2) 인더스트리 5.0과 디지털 트윈 x 메타버스의 변화

1-3. 제조업에서 디지털 트윈이 주목받는 이유와 사례 분석

- 1) 개요
 - (1) 디지털 트윈이 제조업에서 주목받는 이유
 - (2) 디지털 트윈의 장점
- 2) 대형 제조업에서의 디지털 트윈 구축 사례
 - (1) BMW: 밸류체인 각 프로세스의 디지털 트윈 구축
 - (2) 테슬라: 차량 원격 자동 업데이트
 - (3) 다이킨: 제조라인 손실 경감
 - (4) 건설기계 제조회사
 - (5) 종합 전기 제조회사
 - (6) 공조기기 제조회사
- 3) 활용사례 분석
 - (1) 제품 설계를 3D로 시뮬레이션
 - ① 제품 설계에서의 재활용 플라스틱 활용 시뮬레이션
 - ② 3D 프린터/공작기기 연계

③ 생성형 AI의 등장으로 주목받게 된 제너레이팅 디자인

(2) 공장의 라인 시뮬레이션/점검

(3) 디지털 생산 지시

(4) 제품/설비의 품질 관리와 점검

1-4. 프로세스 산업에서의 디지털 트윈

1) 개요

2) 노하우를 디지털상으로 전환

3) NVIDIA의 Omniverse으로 확산되는 메타버스

(1) NVIDIA에 의한 3D 데이터 통합 관리 미들웨어 'Omniverse'

(2) 동시에 여러 사람이 서로 다른 소프트웨어를 통해 3D 데이터를 편집

(3) BMW는 공장의 메타버스를 구축

(4) 자동차 업계에도 확장되는 통합형 제조 메타버스

(5) 메타버스화하는 지멘스의 전지 공장

(6) 생성형 AI에 의한 제조 라인 레이아웃·로봇 트레이닝

(7) 메타버스x생성형 AI로 인해 로봇 Sler 및 생산 기술 방식의 변화

2. 자동차 산업 분야

2-1. 자동차 산업에서의 디지털 트윈

1) 자동차 산업에서 디지털 트윈의 역할

(1) 자동차 혁신의 디지털 트윈 소개

(2) 디지털 트윈 기술에 의한 차량 설계의 진화

(3) 전동화와 자율주행을 강화하는 디지털 트윈

(4) 자동차 애플리케이션의 디지털 트윈 3 단계 분류

2) 차량 개발을 혁신하는 디지털 트윈

(1) 데이터 구동형 통찰: 디지털 트윈을 통한 차량 성능 최적화

(2) 변혁하는 차량 아키텍처: 디지털 트윈의 역할

(3) 가상 프로토타이핑과 성능 최적화에 있어 디지털 트윈의 역할

(4) AI와 기계학습을 통한 배터리 관리 및 유지보수 강화

(5) 예측 보수 및 실시간 모니터링: 디지털 트윈 활용

(6) 자동차 산업의 미래: 디지털 트윈과 그 너머로

3) 자율주행 분야에서의 디지털 트윈 활용

(1) DENSO의 MaaS 실현에 디지털 트윈 활용

(2) 토요타의 스마트시티 개발에 디지털 트윈 기술 활용

(3) 한국 MORAI의 자율주행 시뮬레이션 플랫폼 개발

(4) 닛산의 Invisible-to-Visible

4) 자동차 산업과 항공우주 산업 활용방향 비교 분석

(1) 자동차 산업

① 제품 개발과 디자인

② 제조 프로세스의 최적화

③ 예방보수 및 유지보수

④ 고객 경험 향상

(2) 항공우주 산업

① 항공기 설계 및 성능 평가

② 유지보수 및 예방보수

③ 안전성 향상 및 트러블 슈팅

④ 연료 효율의 최적화

5) 항공우주 분야의 활용사례

(1) GE의 항공기 엔진 성능 모니터링

(2) The Boeing Company의 항공기 설계 시뮬레이션과 테스트 강화

(3) NASA의 우주선이나 행성 탐사차 미션 계획과 리스크 관리

2-2. 디지털 트윈을 활용한 실제 차량과 실시간 e 레이스 실현

1) 개요

2) 관련 연구

3) 배경

4) 시스템

- (1) 레이스 차량
- (2) 시뮬레이터 소프트웨어
- (3) 서버
- (4) 통신사양
- 5) 실험
 - (1) 전송 지연
 - (2) 위치 정확도
- 6) 정리

3. 의료 · 헬스케어 산업 분야

3-1. 의료 현장에서의 디지털 트윈 활용

- 1) 디지털 트윈
- 2) 의료 디지털 트윈
 - (1) 디지털 트윈이 의료업계에 미치는 변화
 - (2) 인간을 디지털 트윈으로 재현
 - (3) 의료기기를 디지털 트윈으로 재현
 - (4) 병원을 디지털 트윈으로 재현
- 3) 의료 디지털 트윈에 필요한 기술
- 4) 의료 디지털 트윈의 장점
- 5) 의료 디지털 트윈이 할 수 있는 일
- 6) 의료 디지털 트윈의 과제

3-2. 의료 메타버스x디지털 트윈과 첨단 사례

- 1) 메타버스x디지털 트윈이 가져오는 대변혁
- 2) 의료 · 헬스케어의 ‘메타버스x디지털 트윈’이란?
- 3) 첨단 사례
 - (1) Holoeyes
 - (2) Dental Prediction
 - (3) 다쏘 시스템즈
 - (4) 이화학연구소
 - (5) IBM · Juntendo University
 - (6) JOLLYGOOD
 - (7) mediVR

3-3. 디지털 트윈에 의한 미래 의료 산업의 혁신

- 1) 디지털 트윈과 헬스케어의 융합
 - (1) 디지털 트윈의 기본 개념
 - (2) 의료 현장에서의 디지털 트윈 활용
 - (3) 가상 호스피탈: 메타버스와 의료의 융합
 - (4) XR 기술과 의료: 새로운 치료법의 가능성
 - (5) 환자 케어의 질 향상: 디지털 트윈에 의한 시뮬레이션
 - (6) 디지털 트윈 기술의 과제와 전망
 - (7) 메타버스와 디지털 트윈의 장래성
 - (8) 디지털 트윈이 가져올 의료의 미래상
 - (9) 정리
- 2) 의료 분야 활용방향 분석
 - (1) 디지털 트윈을 통한 환자 모니터링
 - (2) 의료기기의 효율적인 관리
 - (3) 원격의료 및 원격모니터링
 - (4) 의료시설 운용 최적화
- 3) 의료업계 기업 사례
 - (1) Fujitsu: 병원 · 환자 상태를 가상공간상에 재현
 - (2) KONICA MINOLTA: 내시경 수술 시뮬레이션에 디지털 트윈 활용
- 4) 의료 디지털 트윈의 사회 구현 해외 동향
 - (1) EPIC 사에 의한 의료 디지털 트윈 사례(암 개별화 의료용 CDSS)
 - (2) Clalit Research Institute 에 의한 의료 디지털 트윈 사례

- (3) Flatiron 사에 의한 의료 디지털 트윈 사례
- (4) 지역 의료정책의 입안 · 실행에 있어서 의료 디지털 트윈 사례

4. 철강 산업 분야

4-1. 철강 플랜트용 디지털 트윈 시뮬레이션

- 1) 개요
- 2) MetTwin

4-2. 철강 물류를 대상으로 한 디지털 트윈 기술 개발과 적용 사례

- 1) 개요
- 2) 물류 디지털 트윈 구상
- 3) 적용 사례
 - (1) 물류 상태의 가시화 및 병목현상 요인 분석
 - (2) 관제 물류 시뮬레이션 기술
 - (3) 재고 예측 시뮬레이션 모델과 지속적인 개선 구조
- 4) 정리

5. 건설 산업 및 기타 분야

5-1. 건설업에서의 디지털 트윈 활용사례와 관련 기술

- 1) 개요
- 2) 건설업에서 디지털 트윈의 활용 메리트
 - (1) 데이터 축적 가능
 - (2) 디지털 데이터를 건물뿐만 아니라 도시 건설에도 활용
 - (3) 현장을 원격으로 가시화
- 3) 건축업계의 디지털 트윈 사례
 - (1) 다케나카 코퍼레이션
 - (2) 오바야시 코퍼레이션
 - (3) 가지마건설
 - (4) Obayashi
- 4) 건축 분야 활용방향
 - (1) 건축 설계와 시뮬레이션
 - (2) 건축 프로세스의 효율화
 - (3) 유지보수 및 시설관리
 - (4) 디지털 트윈에 의한 콜라보레이션
- 5) 정리

5-2. 기타 분야의 활용 사례

- 1) 소매업계
 - (1) Amazon의 글로벌 규모의 창고 배송 운영 최적화
 - (2) PepsiCo의 유통센터 효율화와 비용 절감
- 2) 도시개발
 - (1) 싱가포르의 세계 최초 국가 전체를 디지털 트윈화
 - (2) 국토교통성의 도시조성 DX 추진
 - (3) 토요타의 차세대 거리 · 서비스 조성에 디지털 트윈 활용
- 3) 정리