

ICT Global Market Analysis

품목별 ICT 시장동향

디지털트윈



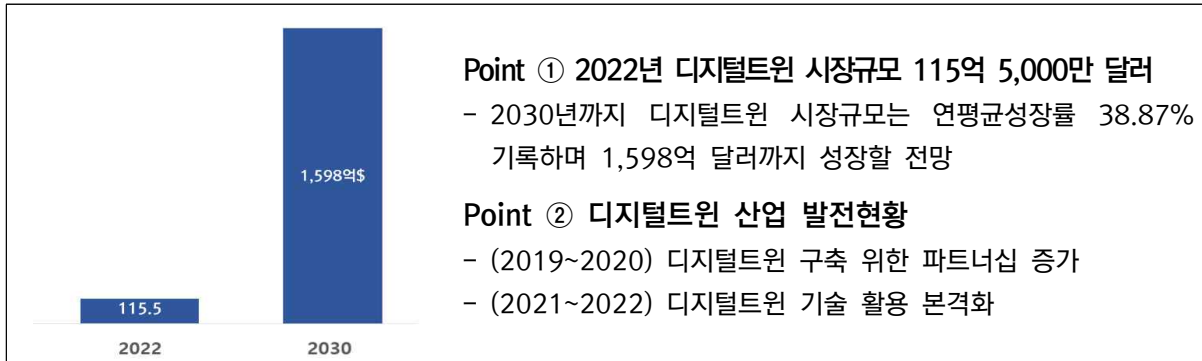
CONTENTS

SUMMARY	3
I 품목 개요	4
1. 디지털트윈 발전 현황	
2. 디지털트윈 시장 규모	
II 선도 기업	9
1. 디지털트윈 선도 기업	
2. 선도 기업 분석	
① Microsoft	
② Bosch	
③ General Electric Company	
④ IBM Corporation	
⑤ Siemens	
III 유망 기술	14
1. 디지털트윈 유망 기술 선정	
2. 급성장 기술 키워드	
① 운송관리시스템	
② 머신러닝	
③ 인공지능	
④ 자율주행	
⑤ 양자컴퓨팅	
IV 유망 수요처	21
1. 디지털트윈 유망 수요처	
2. 급성장 수요처 키워드	
① 소매	
② 물류	
③ 에너지	
④ 통신	
⑤ 제조	

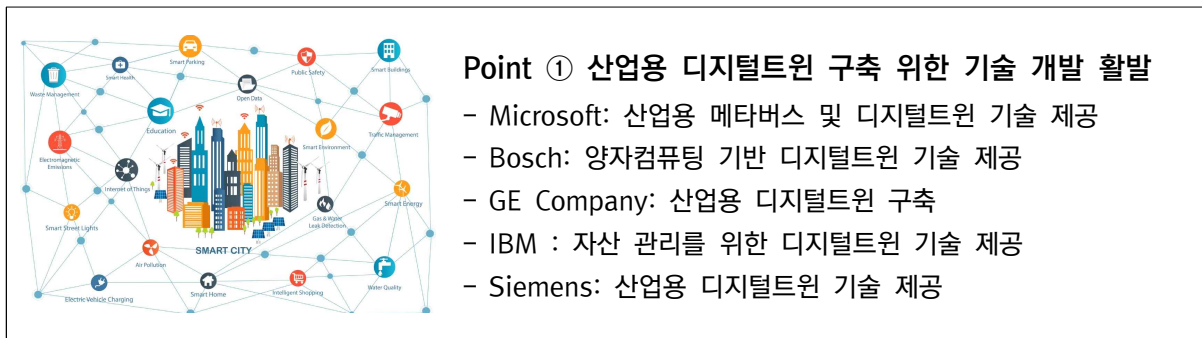
※ 참고문헌

(2021.11 ~ 2022.10) 디지털트윈 품목 동향

▶ (2019~2022) 디지털트윈 산업 발전 현황



▶ (2022) 디지털트윈 주요 선도 기업



▶ (2021.11 ~ 2022.10) 주요 급성장 디지털트윈 기술 키워드

1위	운송관리시스템	▶ 독일, 국가 규모의 철도 디지털트윈 구축
2위	머신러닝	▶ 국립해양대기청, 기후변화 연구용 지구 관측 디지털트윈 구축
3위	인공지능	▶ AI 지원 디지털트윈, 생명과학 분야에서 활용
4위	자율주행	▶ 1세대 자율주행 트럭과 시뮬레이터 Waabi World 공개
5위	양자컴퓨팅	▶ DHL, 물류 혁신 위해 양자컴퓨팅 적용 디지털트윈 도입

▶ (2021.11 ~ 2022.10) 주요 급성장 디지털트윈 수요처 키워드

1위	소매	▶PepsiCo, 유럽서 공급망 혁신 위해 스타트업 6곳 선정
2위	물류	▶Dachser, 화물 창고에 디지털 트윈 솔루션 구축
3위	에너지	▶영국 원자력청, 융합에너지 연구에 디지털트윈 활용
4위	통신	▶디지털트윈 도구 'Ericsson Site Digital Twin' 제공
5위	제조	▶BMW, 제조공장 디지털트윈 구축에 적극적

품목 개요

1. 디지털트윈 발전 현황
2. 디지털트윈 시장 규모

I. 품목 개요

1. 디지털트윈 발전 현황

■ (2019~2020) 디지털트윈 구축 위한 파트너십 증가

- 2019년과 2020년에는 디지털트윈 기술 개발이 본격화됨에 따라 기술 구축을 위한 파트너십 체결이 증가했음. LG전자는 Siemens와 디지털트윈 기술에 대한 공동 연구를 위한 양해각서를 체결하였으며, DHL은 Tetra Park와 디지털트윈 창고 배치를 위한 파트너십을 체결함. 해양 분야에서의 디지털트윈 기술 적용도 증가했는데, LR은 해양 자산 관리를 위한 디지털트윈 개발을 위해 Bluewater와 협력한다고 발표하였음

■ (2021~2022) 디지털트윈 기술 활용 본격화...다양한 산업에서 활용 시작

- 2021년과 2022년에는 다양한 산업에서 디지털트윈 기술 활용이 본격화되기 시작함. Google은 물류와 제조업에 활용이 가능한 디지털트윈 도구를 출시하였으며, FDA는 Siemens와 협력하여 디지털트윈 상에서 의약품 생산 시연을 진행하였음. 에너지 분야에서의 활용도 증가했는데, Neptune Energy는 탄소 포집 및 저장 프로젝트를 지원하는 디지털트윈을 개발하였으며 Microsoft 역시 풍력 발전소 주변 모니터링을 위한 디지털트윈 기술을 개발 중임

[표 1] 2019~2022년 디지털트윈 산업 주요 핵심 이슈

구분	주요 이슈
2019	▶ TechnipFMC-DNV GL, 석유 산업에서 디지털트윈 구축 위한 파트너십 체결
	▶ LG전자-Siemens, 디지털트윈 기술 공동 연구 위한 양해각서 체결
	▶ DHL-Tetra Park, 디지털트윈 창고 배치 위한 파트너십 체결
2020	▶ LR, 해양 자산 관리 위한 디지털트윈 개발 위해 Bluewater와 협력
	▶ Kongsberg, 디지털트윈 개발에 투자해 해당 디지털 솔루션 제공할 계획
	▶ 해운과 해양 산업에서의 디지털트윈 적용 증가
2021	▶ Google, 물류와 제조업에 활용 가능한 디지털트윈 도구 출시
	▶ FDA, Siemens와 협력하여 디지털트윈에 구축된 공장 라인에서 의약품 생산 시연
	▶ FedEx, Accenture와 River Logic과 협력하여 물류 최적화를 위한 디지털트윈 개발
2022	▶ Neptune Energy, 탄소 포집 및 저장 프로젝트 지원하는 디지털트윈 개발
	▶ 싱가포르 데이터센터 산업계, 탈탄소화를 위해 디지털트윈 기술 활용
	▶ Microsoft, 풍력 발전소 주변 환경 모니터링 위한 디지털트윈 기술 개발 착수

출처 : 주요 글로벌 ICT 매체 발표 기사 취합

I. 품목 개요

2. 디지털트윈 시장 규모

■ 2022년 디지털트윈 시장 규모 115억 5,000만 달러

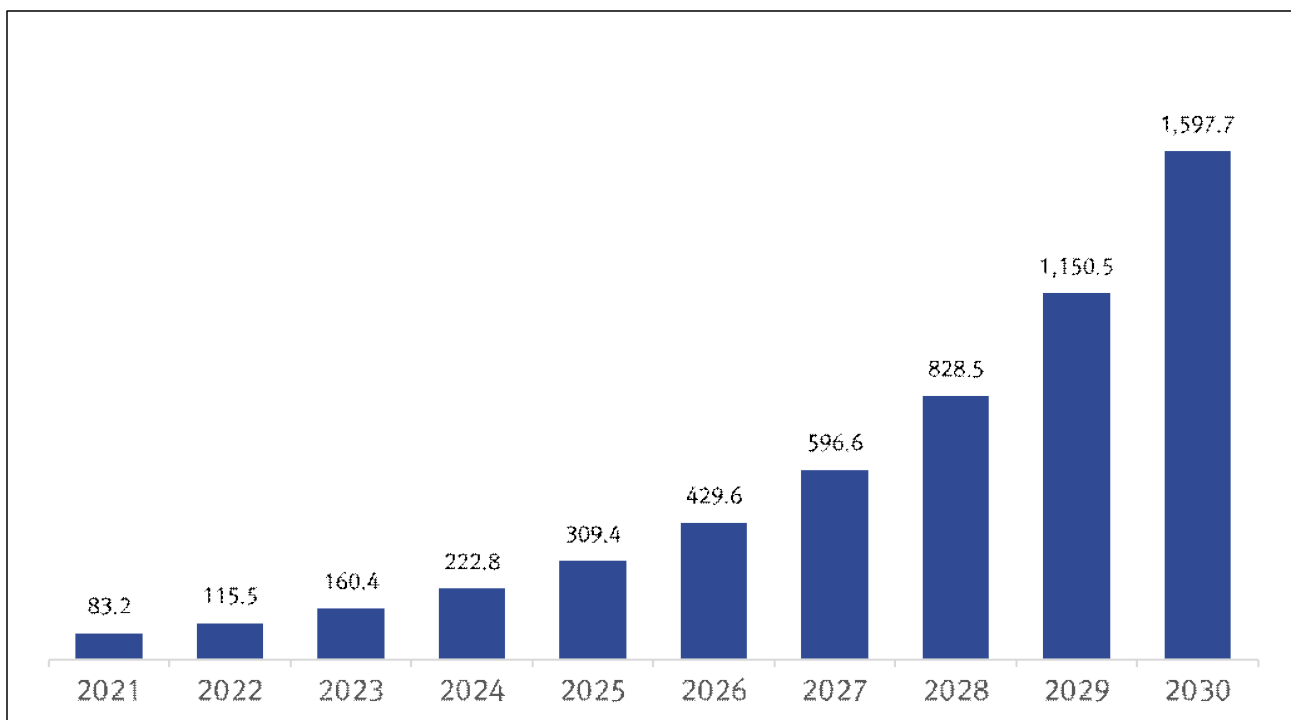
- 2021년 글로벌 디지털트윈 시장 규모는 83억 2,000만 달러를 기록하였으며, 2022년에는 115억 5,000만 달러를 기록할 것으로 추산됨. 이후 2030년까지 연평균성장률 38.87%를 기록하며 1,597억 7,000만 달러까지 성장할 전망이다. 코로나19의 발발과 함께 바이러스의 확산 유형을 파악하는데 디지털트윈 기술 활용이 증가하였으며, 자동차와 운송 부문에서도 디지털트윈 기술 활용이 증가한 것이 성장 동인으로 해석됨

■ 제조업, 디지털트윈 시장 성장 견인

- 제조업은 디지털트윈 시장의 성장을 견인하는 산업 중 하나임. 시장조사 기관 Statista에 따르면, 2020년 제조업에서의 디지털트윈 시장 규모는 5억 9,000만 달러를 기록하며 전체 디지털트윈 시장에서 가장 큰 비율을 차지했음. 2025년에도 제조업에서의 디지털트윈 기술 활용은 매우 활발할 것으로 보이며 66억 9,000만 달러까지 성장할 전망이다. 2025년 전망을 구체적으로 살펴보면, 비행 분야에서의 디지털트윈 기술 시장 규모는 50억 900만 달러로 2위를 차지했으며, 자동차 분야도 50억 600만 달러로 비슷한 예상치를 기록했음. 에너지와 헬스케어 산업에서의 디지털트윈 기술 시장 규모도 30억 달러를 넘어설 것으로 전망됨

[그래프 1] 글로벌 디지털트윈 시장 규모

(단위 : 억 달러)



출처 : Precedence Research(precedenceresearch.com)

선도 기업

1. 디지털트윈 선도 기업

2. 선도 기업 분석

① Microsoft

② Bosch

③ GE Company

④ IBM Corporation

⑤ Siemens

II. 선도 기업

1. 디지털트윈 선도 기업

■ 디지털트윈, 주요 유니콘 기업에서 활용

- Microsoft: 산업용 메타버스 및 디지털트윈 기술 제공
- Bosch: 양자컴퓨팅 기반 디지털트윈 기술 제공
- GE Company: 산업용 디지털트윈 구축
- IBM : 자산 관리를 위한 디지털트윈 기술 제공
- Siemens: 산업용 디지털트윈 기술 제공

[표 2] 디지털트윈 주요 유망 기업 Top10 (매출액순)

순위	기업명	국적	매출액(달러)	제공 서비스
①	Microsoft	미국	1,430억	Azure Digital Twins
②	Bosch	독일	915억 1,000만	Bosch IoT Hub BoschIoTThings(EclipseDitto)
③	GE	미국	756억 1,900만	Predix™, GEDigitalTwin
④	IBM	미국	736억	IBM Digital Twin Exchange
⑤	Siemens	독일	673억	Siemens Digital Enterprise Suite MindSphere
⑥	Oracle	미국	390억 7,000만	JSON 기반 모델 ML 기술 활용 애플리케이션 구현
⑦	Cisco	미국	493억	Cisco Kinetic IoT 플랫폼 Cisco DNA Center FieldNetworkDirector
⑧	Dassault Systems	프랑스	52억 4,000만	3D EXPERIENCE Platform
⑨	Ansys	미국	15억 1,600만	Ansys Twin Builder
⑩	PTC Inc.	미국	11억 6,400만	PTC Digital twin

출처 : Emergen Research(emergenresearch.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

① Microsoft

■ Microsoft: 산업용 메타버스 및 디지털트윈 기술 제공

- 2022년 3월, 산업용 메타버스 솔루션의 핵심 구성요소인 Azure Digital Twins가 중국 시장 진출
- Azure Digital Twins, 저탄소 배출 목표에 동참
- Mercedes-Benz 생산 공장에 Azure Digital Twins 도입하여 생산 프로세스의 디지털트윈 구축

[표 3] Microsoft 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Microsoft(미국) / microsoft.com		
	매출	1,430억 달러	설립년도	1975
	기업 유형	메타버스 및 디지털트윈 기술 제공		
발전 단계		▶ 2022년 3월, Azure Digital Twins가 중국 시장 진출 - 산업용 메타버스 솔루션의 핵심 구성요소로 다양한 상업적 가치 보유 ▶ Azure Digital Twins, 저탄소 배출 목표에 동참 - 기업 고객은 실시간으로 시스템의 산소 배출량 확인 가능 ▶ SK윌더스와 전략적 파트너십 체결 - Microsoft의 메타버스 기술을 활용한 융합 보안 사업 고도화 ▶ Mercedes-Benz, Azure Digital Twins 활용 - 생산 프로세스의 디지털트윈 구축하여 디지털 생산 및 공급망 프로세스에 따라 투명성과 예측 가능성 개선		
개발 기술		▶ 대표 솔루션 : Azure Digital Twins - 실시간으로 전체 환경을 모델링하는 차세대 IoT 솔루션 빌드 - 실제 사물, 장소, 비즈니스 프로세스, 사람의 디지털 표현을 만들 수 있는 IoT 플랫폼 - Digital Twins 정의 언어를 사용하는 연결된 환경의 사용자 지정 도메인 모델 구축 - 라이브 실행 환경에서 라이브 그래프 표현으로 디지털트윈 구현 - 건물, 공장, 농장, 에너지 네트워크, 철도, 경기장, 더 나아가 도시 전체를 모델링 가능		

출처 : Microsoft(microsoft.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

② Bosch

■ Bosch: 양자컴퓨팅 기반 디지털트윈 기술 제공

- 양자컴퓨팅 기반 최적화 알고리즘을 구현하기 위해 양자컴퓨팅 전문 기업인 Multiverse Computing과 협력
- Industry 4.0을 달성하기 위한 신기술의 개발 및 확장을 위한 투자에 100억 달러 투자할 계획
- 지속가능한 공장을 위한 모듈형의 에너지 효율적인 시스템과 기계 개발에 디지털트윈 활용

[표 4] Bosch 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	Bosch(독일) / bosch.com		
	매출	915억 1,000만 달러	설립년도	1886
	기업 유형	양자컴퓨팅 기반 디지털트윈 기술		
발전 단계		▶ 양자 기반 최적화 알고리즘을 구현하기 위해 양자컴퓨팅 전문 기업인 Multiverse Computing과 협력 - 양자에서 영감을 받은 기계학습 도구의 사용을 연구함으로써 우리 공장의 생산성과 경쟁력을 개선하는 데 초점 ▶ 디지털화 위해 100억 달러 투자 - Industry 4.0을 달성하기 위한 신기술의 개발 및 확장을 위한 투자에 100억 달러 투자할 계획 ▶ 디지털 빌딩 트윈 공개 - 독일 프랑크푸르트의 Light + Building에서 전체 건물 수명 주기에 대한 디지털 서비스 및 연결 솔루션 공개 ▶ 디지털트윈과 IoT 등을 통해 녹색 기술을 실현하고, 이익 창출 - 지속가능한 공장을 위한 모듈형의 에너지 효율적인 시스템과 기계 개발		
개발 기술		▶ 대표 솔루션 : 디지털 빌딩 트윈 - 건물 관리에 더 많은 가능성 제시 - 시스템, 장치, 센서 및 액추에이터와 함께 필요한 빌딩 기술을 포함하여 실제 빌딩의 가상 이미지를 생성 - 이미지를 기반으로 개별 구성 요소의 데이터 패킷을 네트워크로 연결하고 새로운 서비스 구현 - 유지보수 시기를 정확하게 예측할 수 있으며 기술자의 방문을 최적으로 계획		

출처 : Bosch(bosch.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

③ GE Company

■ GE Company: 산업용 디지털트윈 구축

- 디지털트윈 프레임워크 GENIX 공개하고 운영자에게 장비 성능 및 운영 통찰력을 제공하기 위한 데이터수집과 분석을 수행하는 디지털트윈 프레임워크 제공
- Visonaize와 협력하여 APM에 시간을 절약하고 비용을 절감하며 안전을 개선하는 데 도움을 줄 수 있는 시각화 기능 제공
- 디지털트윈 풍력발전소 Digital Wind Farm 도입

[표 5] GE Company 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명(국적)	GE Company(미국) / ge.com		
	매출	756억 1,900만 달러	설립년도	1892
	기업 유형	산업용 디지털트윈 구축		
발전 단계		▶ 디지털트윈 프레임워크 GENIX 공개 - 운영자에게 장비 성능 및 운영 통찰력을 제공하기 위한 데이터 수집과 분석을 수행하는 디지털트윈 프레임워크 제공 ▶ Visonaize와 협력하여 APM에 3D 시각화 기능 제공 - 시간을 절약하고 비용을 절감하며 안전을 개선하는 데 도움 ▶ 디지털트윈 풍력발전소 Digital Wind Farm 도입 - 풍력 에너지 소프트웨어와 하드웨어를 통합하면 에너지 생산량을 20%까지 증가시켜 풍력 터빈의 수명기간 동안 약 1억 달러의 추가 수익 창출 가능		
개발 기술		▶ 대표 솔루션 1) 자산관리 디지털트윈: SmartSignal, APM - 구성 요소(펌프 또는 압축기)와 중요 자산(터빈) 또는 자산 시스템(전체 발전소)의 운영/차량 데이터를 기반으로 디지털트윈 생성 2) GENIX - 운영자에게 장비 성능 및 운영 통찰력을 제공하기 위한 데이터수집과 분석을 수행하는 디지털트윈 프레임워크 3) Digital Wind Farm - 클라우드 기반 모델인 디지털트윈에 구축된 풍력발전소		

출처 : GE Company(ge.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

④ IBM

■ IBM : 자산 관리를 위한 디지털트윈 기술 제공

- 2021년 Think Conference에서 디지털트윈 적용된 자산관리 솔루션 공개
- 로테르담 항과 협력하여 선박 통관작업 자동화 위한 디지털트윈 도입하며 2025년까지 작업 마무리 예정
- Black & Veatch의 디지털 트윈 자산 모델을 사용하여 IBM Digital Twin Exchange 확장할 계획

[표 6] IBM 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명 (국적)	IBM(미국) / ibm.com		
	매출	321억 7,000만 달러	설립년도	1911
	기업 유형	자산관리 디지털트윈		
발전 단계		▶ 2021년 Think Conference에서 디지털트윈 적용된 자산관리 솔루션 공개 - 강력한 AI와 지능형 워크플로우, 원격 인적 지원 및 디지털트윈 기술의 조합으로 빠른 관리 가능 ▶ 로테르담 항과 협력하여 선박 통관작업 자동화 위한 디지털트윈 도입 - 2025년까지 모든 관련 작업을 디지털화할 계획 ▶ Black & Veatch와 AI 기반 모니터링 솔루션 개발 협력 - Black & Veatch의 디지털 트윈 자산 모델을 사용하여 IBM Digital Twin Exchange 확장할 계획		
개발 기술		▶ 대표 솔루션 1) IBM Digital Twin Exchange - 전사적 디지털 및 물리적 자산을 관리하는 기업들을 포함하는 자산 집약적 산업을 위한 리소스 2) Maximo Mobile - 자산 관리 솔루션으로 강력한 AI와 지능형 워크플로우, 원격 인적 지원 및 디지털트윈 기술의 조합으로 빠른 관리 가능		

출처 : IBM(ibm.com)

II. 선도 기업

2. 선도 기업 분석

⑤ Siemens

■ Siemens: 산업용 디지털트윈 기술 제공

- NVIDIA와 디지털트윈 분야에서 협력하여 디지털트윈 기술 개발 가속화
- 디지털트윈이 적용된 Siemensstadt Square 설계를 통해 건설이 시작되기 전에 작동 매개변수를 테스트하고 시운전 가능
- Avery Design Systems 인수하여 디지털트윈 포트폴리오 추가

[표 7] Siemens 기업 분석

구분		내용		
기업 정보	기업명 (국적)	Siemens(독일) / siemens.com		
	매출	673억 달러	설립년도	1988
	기업 유형	산업용 디지털 트윈 기술 제공		
발전 단계		▶ NVIDIA와 디지털트윈 분야에서 협력 - Nvidia는 개방적이고 상호 운용 가능한 IoT 지원 하드웨어, 소프트웨어 및 디지털 서비스 포트폴리오인 Siemens Xcelerator의 파트너 에코시스템에 합류 ▶ 디지털트윈이 적용된 Siemensstadt Square 설계 - 디지털트윈을 통해 건설이 시작되기 전에 작동 매개변수를 테스트하고 시운전 ▶ Siemens, Avery Design Systems 인수 - Avery의 기술을 업계 최고의 전자 설계 자동화(EDA) 집적 회로(IC) 검증 제품군의 일부를 Siemens Xcelerator 포트폴리오에 추가		
개발 기술		▶ 대표 솔루션 1) Siemens Digital Enterprise Suite - 통합된 소프트웨어 및 자동화 솔루션 제공하며 표준 준수 보안 메커니즘은 디지털 공장을 위한 신뢰할 수 있는 맞춤형 보호 가능 2) DT Ops - 디지털 트윈에 대한 모듈식 접근 방식		

출처 : Siemens(siemens.com)

유망 기술

1. 유망 기술 선정
2. 급성장 기술 키워드
 - ① 운송관리시스템
 - ② 머신러닝
 - ③ 인공지능
 - ④ 자율주행
 - ⑤ 양자컴퓨팅

III. 유망 기술

1. 유망 기술 선정

■ 2021년 11월~2022년 10월, 주요 급성장 디지털트윈 기술 키워드

- 운송관리시스템(Transportation Management System): 독일, 국가 규모의 철도 디지털트윈 구축
- 머신러닝(Machine Learning): 국립해양대기청, 기후변화 연구를 위해 지구 관측 디지털트윈 구축
- 인공지능(AI): AI 지원 디지털트윈, 생명과학 분야에서 활용
- 자율주행차(Autonomous Driving): Waabi, 1세대 자율주행 트럭과 시뮬레이터 Waabi World 공개
- 양자컴퓨팅(Quantum Computing): DHL, 물류 혁신 위해 양자컴퓨팅 적용된 디지털트윈 도입

[표 8] 2021년 11월~2022년 10월, 급성장 디지털트윈 유망 기술

순위	키워드		발생률 ¹⁾	성장률 ²⁾
	국문	영문		
①	운송관리시스템	Transportation Management System	0.05%	350.00%
②	머신러닝	Machine Learning	0.07%	150.00%
③	인공지능	AI	0.64%	100.50%
④	자율주행차	Autonomous Driving	0.54%	97.60%
⑤	양자컴퓨팅	Quantum Computing	0.61%	65.45%
⑥	가상현실	Virtual Reality	0.29%	59.29%
⑦	클라우드컴퓨팅	Cloud Computing	6.78%	51.91%
⑧	정보보안	Data Security	0.09%	50.96%
⑨	메타버스	Metaverse	0.26%	40.00%
⑩	애플리케이션 프로그램 인터페이스	Application Programming Interface	0.68%	29.09%

출처 : 2021년 11월~2022년 10월, IT 뉴스매체 분석 결과

1) 발생률 : 2021년 11월~2022년 10월 디지털트윈 기술 키워드 전체 발생량 103,913건 중 해당 키워드의 발생 비율을 뜻함

2) 성장률 : (후반 6개월 키워드 발생량) - (전반 6개월 키워드 발생량) / (전반 6개월 키워드 발생량)

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

① 운송관리시스템(Transportation Management System)

(*) 운송관리시스템(Transportation Management System)이란?

물류 프로세스, 차량, 적재 화물에 대한 가시성 확보를 통해 차량 통합 관리 및 운송 계획의 효율성을 향상하기 위한 시스템

■ Siemens, 터미널의 디지털트윈 기술 제공

- Siemens는 운영자가 디지털 자산의 전체 생태계를 관리할 수 있도록 설계되어 유연한 터미널 자동화 시스템을 제공하는 TMS 디지털트윈 개발
- 디지털트윈 인터페이스는 로드 랙, 탱크 게이징, 폴 컬러 그래픽 디스플레이 알람과 같은 실시간 데이터를 제공하며 사전 설정 컨트롤러, 드라이버 인터페이스 장치(DID), 미터링 및 터미널 벌크 플랜트의 핵심인 기타 기능과 같은 중요한 현장 장치 통합
- 이를 통해 Siemens TMS 디지털트윈은 터미널 운영자가 시설의 정확한 최신 디지털 이미지를 기반으로 결정을 내릴 수 있도록 운영데이터를 캡처 및 분석 기능
- Siemens 디지털트윈은 기존 터미널에서 구현할 수 있으며, 플랜트가 물리적으로 구축되기 전에 설계의 예상 효율성 및/또는 처리량을 검증

■ 독일, 국가 규모의 철도 디지털트윈 구축

- 독일 철도 운영업체인 Deutsche Bahn은 5,700개의 역과 33,000km의 선로를 포함하는 전체 철도 네트워크의 국가 규모 디지털트윈을 구축할 계획
- 해당 디지털트윈은 NVIDIA Omniverse Enterprise로 생성되며 인공지능을 활용하여 철도 운영 중 이상을 감지하고 대응하는 인식 및 사고 예방 및 관리 시스템을 구축
- Omniverse를 사용하여 도시와 시골을 통과하는 트랙과 역 플랫폼 측정 및 차량 센서와 같은 소스의 세부 정보를 포함하여 전체 철도 시스템의 사실적이고 물리적으로 정확한 에뮬레이션을 만든다는 계획
- NVIDIA에 따르면, Omniverse는 수집하고 있는 모든 데이터를 결합하고 집계하며 그 결과 디지털 트윈은 AI 네트워크를 교육하는 데 활용

■ 라온로드, 교통 디지털트윈 LaonRoad DTN 공개

- LaonRoad DTN은 현실 세계 교통 네트워크의 동적 흐름을 모델링하고, 추출된 실시간 전수 교통 데이터를 바탕으로 실시간 동기화된 스마트 교차로 디지털트윈을 구현
- 이를 통해 AI 강화학습 및 시뮬레이션을 이용하여 도로 인프라로부터 직접 취득할 수 없는 중간도로 교통 흐름을 정확하게 예측

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

② 머신러닝(Machine Learning)

(*) 머신러닝(Machine Learning)이란?

사람이 학습하듯이 컴퓨터에도 데이터들을 줘서 학습하게 함으로써 새로운 지식을 얻어내게 하는 분야

■ ML 기반 디지털트윈의 특징

- 기업의 요구를 수용하여 각 회사의 특정 상황에 맞게 디지털트윈을 구축할 수 있는 것이 장점
- 저렴하고 확장이 가능하며 자급자족할 수 있고 올바른 사용자 인터페이스를 통해 기계 운영자에게 관리 중인 장비의 정확한 상태를 알려주는 데 유용
- 필요에 따라 센서 데이터를 다른 데이터와 결합하여 사용 가능
- 고장 이력과 원인을 분석하여 향후 고장을 예측하고, 위험 평가 정보 제공하여 운영자에게 이상 현상 고지 가능
- 모듈식 패러다임을 사용하여 ML 기반 디지털트윈을 구축하면 구현 및 배포도 간단

■ ScaleOut Digital Twin Streaming에 기계학습 라이브러리 통합

- ScaleOut Softwaresms 스트리밍 분석을 위한 디지털트윈을 쉽게 구축하고 배포할 수 있는 ScaleOut Digital Twin Streaming Service 제공
- ScaleOut Software는 ScaleOut Digital Twin Streaming Service에 디지털트윈 내에서 ML 알고리즘을 실행할 수 있도록 Microsoft의 기계학습 라이브러리 통합
- 사용자는 실시간 디지털트윈 모델 내에서 ML 알고리즘을 선택하고 교육하며 평가, 배포 및 테스트 가능

■ 국립해양대기청, 기후변화 연구를 위해 지구 관측 디지털트윈 구축

- 국립해양대기청은 NVIDIA, Lockheed Martin과 협력하여 위성 및 지상국의 실시간 지구 물리 데이터를 모델로 한 최초의 지구 관측 디지털트윈(Earth Observation Digital Twin) 구축
- 디지털트윈 지구는 2차원 컴퓨터 프로그램으로 설계되며 전 지구 빙하 해빙과 가뭄 영향, 산불 예측 및 기타 기후변화 등에 대해 표현 가능
- AI 및 기계학습 알고리즘을 활용해 데이터를 동화 및 식별하고 이상을 감지할 수 있으며 AI와 ML 데이터 처리의 결합이 지구 디지털트윈 기술의 핵심

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

③ 인공지능(Artificial Intelligence)

(*) 인공지능(AI)이란?

인간의 학습능력과 추론능력, 지각능력, 자연언어의 이해능력 등을 컴퓨터 프로그램으로 실현한 기술

■ AI 지원 디지털트윈, 생명과학 분야에서 활용

- 인공지능 지원 디지털트윈은 예측 AI로 향상된 복잡한 실제 시스템을 구현할 수 있는 최첨단 시뮬레이션으로, 복잡하고 고도로 연결된 실제 제조 및 자산 관리 시스템과 함께 개선 시나리오를 모델링하고 전술적 결정을 제공하는 기능
- 디지털트윈은 생명과학 연구 개발(R&D)과 프로세스, 제조, 공급망, 지능형 의료 기기, 고급 진단 및 치료, 비즈니스 및 신제품 도입 모델링, 물류 분야에서 활용 가능
- KPMG는 클라이언트의 요구로 AI 지원 디지털트윈을 활용한 사업 개선을 진행하였으며, 고급 기계학습 알고리즘을 사용하여 다단계 예측 모델 구축
- 작업 기간과 수율, 개선에 영향을 미치는 요인에 대한 예측을 얻을 수 있었으며, 예측 기간 불확실성이 40% 감소
- 예상치 못한 이벤트가 발생했을 때 시간 영향을 줄이기 위해 생산 일정을 동적으로 조정 가능

■ Cloudflight, AI와 통합된 물류용 디지털트윈 제공

- Cloudflight는 완전히 통합된 워크플로 시스템을 통해 디지털트윈의 시뮬레이션 데이터를 기반으로 AI 모델을 효율적으로 교육할 수 있는 Cloudflight AI Development Platform 제공
- 디지털트윈에서는 새로운 기능을 계획하고 테스트할 수 있으며, 기계학습을 산업 공정에 추가하여 더 정확한 데이터와 예측 결과를 얻고 비정형 데이터를 분석함으로써 더 스마트한 결과 획득 가능
- 물류 분야에서의 활용 방법
 - 패키징 및 용기: 컴퓨터 비전 기술과 함께 재료 디지털트윈을 사용하여 컨테이너의 상세한 모델을 신속하게 생성할 수 있으며 찌그러짐 등의 오류를 쉽게 파악 가능
 - 배송: 온도와 충격 및 진동 등의 수집된 데이터를 활용하여 패키징 및 컨테이너 포장 전략의 자동화를 최적화 가능
 - 창고 및 배송 센터: 공간을 최적화하기 위해 재고 및 운영데이터뿐 아니라 IoT 데이터와 시설의 3D 모델을 결합하여 새로운 시설의 설계 및 레이아웃 지원

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

④ 자율주행차(Autonomous Driving)

(*) 자율주행차(Autonomous Driving)란?

운전자가 핸들과 가속페달, 브레이크 등을 조작하지 않아도 스스로 목적지까지 찾아가는 자동차로, 다양한 센서를 활용

■ Waabi, 1세대 자율주행 트럭과 시뮬레이터 Waabi World 공개

- 자율주행 트럭 스타트업 Waabi는 1세대 자율주행 트럭 공개
- 해당 트럭은 Waabi의 소프트웨어와 센서 및 컴퓨팅이 결합된 Waabi Driver로 구동
- Waabi는 지난 2월 Waabi의 자율주행 소프트웨어를 가상으로 테스트하고 실시간 교육을 제공하는 시뮬레이터 'Waabi World' 공개
- Waabi의 시뮬레이션 기술은 차량 자체의 디지털트윈에서 다양한 센서 배치를 테스트하여 회사가 차세대 트럭을 설계하는 데 도움

■ Cepton, NVIDIA DRIVE Sim에 디지털 트윈 추가하여 자율주행기술 촉진

- LiDAR 솔루션의 선두주자인 셉톤이 NVIDIA와 협력하여 Cepton LiDAR 모델을 NVIDIA DRIVE Sim에 추가하여 자동차 제조업체와 자율주행차 개발자가 실제 테스트 주행을 최소화하면서 LiDAR 배치를 가속화하는 데 도움이 될 것으로 기대됨
- Cepton LiDAR 확장 기능은 Cepton의 최첨단 LiDAR 센서에 대한 고충실도 시뮬레이션 및 시각화를 제공함. 2중 감지 기능은 여러 가지 실감나는 주행 시나리오에서 고속도로 속도에서의 장애물 감지와 결합된 사각지대 제거를 가능하게 함
- Cepton은 DRIVE Sim을 통해 사용자가 가상 설정에서 Cepton의 LiDAR 모델로 쉽게 작업하여 다양한 센서 통합 옵션의 프로토타입을 만들고, 다양한 환경에서 LiDAR 스캔 패턴을 시각화하고, 프레임 속도, 시야 및 범위와 같은 조정 가능한 설정으로 센서 구성을 최적화할 수 있음

■ NVIDIA, 자율주행 운전자의 위치 파악 가능한 디지털트윈 맵 구축

- NVIDIA는 자율주행 및 반자율주행 자동차가 자신의 위치를 파악할 수 있도록 하는 'NVIDIA DRIVE Map' 구축
- 지난해 인수한 DeepMap 측량 매핑 기술을 사용할 예정
- LiDAR를 활용해 지구의 모습을 디지털트윈화 하며, 자율주행차 시스템이 환경 내에서 보다 정확하게 위치를 지정할 수 있도록 지원

III. 유망 기술

2. 급성장 기술 키워드

⑤ 양자컴퓨팅(Quantum Computing)

(*) 양자컴퓨팅(Quantum Computing)이란?

얽힘(entanglement)이나 중첩(superposition) 같은 양자역학적인 현상을 이용하여 자료를 처리하는 컴퓨터로 '미래형 첨단 컴퓨터'를 의미

■ Multiverse Computing, Bosch의 Automotive Electronics 공장에 디지털트윈 구축

- 양자컴퓨팅 회사인 Multiverse Computing은 Bosch와 연구 프로젝트에 협력하여 양자컴퓨팅 기술을 활용하여 스페인 마드리드의 Automotive Electronics 공장에 디지털트윈을 구축할 계획
- Multiverse Computing은 프로젝트에서 사용할 것으로 예상되는 양자컴퓨터와 알고리즘을 확장하지 않았으며, 현재는 마드리드 공장을 위한 맞춤형 양자 알고리즘을 구현하고 있는 상황
- Bosch는 양자컴퓨팅 기술이 활용된 디지털트윈 구축 협력을 통해 생산성을 최대 25%까지 향상할 수 있을 것으로 기대하며, 올해 말에 초기 결과를 얻을 것으로 예상

■ Quantum, 자율 시스템을 위한 디지털트윈 표준

- Quantum은 자율 시스템을 위한 디지털트윈의 표준으로, 새로운 시장 솔루션을 가능하게 하고 장비 제조, 자동화, 빌딩 제어, 시스템 엔지니어링 및 소프트웨어 서비스 개발을 포함한 산업 전반의 기존 문제 해결
- Quantum은 설계에서 운영에 이르기까지 프로젝트 구축을 위한 언어를 제공하며, 완전한 설계와 구축, 운영, 유지 보수 및 관리 표준을 제공
- Quantum은 고급 API이며 Quantum API를 통해 개발자는 실제 건물 설계에 기반한 자동화 솔루션 및 서비스를 설계 가능

■ DHL, 물류 혁신 위해 양자컴퓨팅 적용된 디지털트윈 도입

- 물류 업계에서는 더 많은 큐비트를 사용하여 더 낮은 오류율과 감소된 비용을 지원하며 양자컴퓨팅 기술의 도입 증가
- 양자컴퓨팅 기술은 해킹할 수 없는 정보 통신을 제공할 뿐만 아니라 대규모 작업을 즉각적으로 분석하고 잠재적으로 최적화할 수 있는 것이 장점
- 디지털트윈의 고급 시뮬레이션을 위해서는 엄청난 양의 처리능력이 필요하며 분석에 최소 며칠에서 몇 달간의 시간이 필요하지만 양자컴퓨팅 기술을 활용하면 몇 분만에 결과를 도출 가능
- 거시적 규모에서 양자 컴퓨터는 단일 모델에 수천 개의 요소가 포함된 복잡한 공급망 네트워크의 디지털트윈 및 시뮬레이션을 지원하는 데 도움

유망 수요처

1. 유망 수요처 선정
2. 급성장 수요처 키워드
 - ① 소매
 - ② 물류
 - ③ 에너지
 - ④ 통신
 - ⑤ 제조

IV. 유망 수요처

1. 유망 수요처 선정

■ 2021년 11월~2022년 10월, 주요 급성장 디지털트윈 수요처 키워드

- 소매(Retail): PepsiCo, 유럽서 공급망 혁신 위해 기술 스타트업 6곳 선정
- 물류(Logistics): Dachser, 화물 창고에 디지털트윈 솔루션 구축
- 에너지(Energy): 영국 원자력청, 융합에너지 연구 가속화 위해 디지털트윈 활용
- 통신(Telecommunication): Ericsson, 디지털트윈 도구 'Ericsson Site Digital Twin' 제공
- 제조(Manufacturing): BMW, 제조공장 디지털트윈 구축에 적극적

[표 9] 2021년 11월~2022년 10월 급성장 디지털트윈 유망 기술

순위	키워드		발생률 ³⁾	성장률 ⁴⁾
	국문	영문		
①	소매	Retail	4.85%	87.62%
②	물류	Logistics	1.26%	52.81%
③	에너지	Energy	2.04%	43.44%
④	통신	Telecommunication	1.87%	38.35%
⑤	제조	Manufacturing	4.00%	32.05%
⑥	가스	Gas	2.50%	27.94%
⑦	보험	Insurance	0.74%	20.21%
⑧	의료	Medical	3.53%	15.57%
⑨	운송	Transport	4.31%	10.42%
⑩	자동차	Automotive	2.10%	4.87%

출처 : 2021년 11월~2022년 10월, IT 뉴스매체 분석 결과

3) 발생률 : 2021년 11월~2022년 10월 디지털트윈 수요처 키워드 전체 발생량 87,720건 중 해당 키워드의 발생 비율을 뜻함

4) 성장률 : (후반 6개월 키워드 발생량) - (전반 6개월 키워드 발생량) / (전반 6개월 키워드 발생량)

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

① 소매(Retail)

■ PepsiCo, 유럽서 공급망 혁신 위해 기술 스타트업 6곳 선정...디지털트윈 기술 포함

- PepsiCo는 유럽의 공급망을 강화하고 혁신적인 신생 기업과 협력하여 지속 가능성 솔루션 개발을 위해 스타트업 참여 프로그램을 실시하고 6곳의 스타트업 선정하여 기술 파일럿 진행
- 연구 조직인 PepsiCo Labs가 주도하며, 획기적인 기술을 보유한 스타트업을 발굴하여 공급망의 지속가능성에 대한 혁신을 진행한다는 방침
- 파일럿은 터키와 벨기에, 포르투갈을 포함한 유럽 전역에서 진행하며, 터키에서 진행되는 프로그램에는 AI 시스템을 통해 스팀 트랩의 고장을 감지하는 Pulse Industrial 및 BrenPower 모니터 시범운영이 포함
- 참여 기업 중 하나인 Security Matters, 블록체인 기술을 사용하여 폐기물을 식별, 분류 및 포장하는 기술을 공개
- 화학 마커를 사용하여 재활용 과정에서 플라스틱을 식별하는 블록체인 기반 재활용 컨베이어를 개발하였는데, 해당 화학 마커는 디지털트윈에 저장되어 제품 식별 및 추적 가능한 것이 특징
- PepsiCo는 과거 인공지능과 머신러닝 알고리즘을 활용해 디지털 모니터로 물흐름 데이터를 패턴매칭과 머신러닝을 통해 분석해 펩시콜라 공장의 누수를 방지하는 WINT 기술도 선정

■ Lowe's, 디지털트윈 매장 오픈

- 인테리어 용품 판매기업 Lowe's는 NVIDIA Omniverse Enterprise 환경에 구축한 디지털트윈 매장 오픈
- 직원은 데스크톱 컴퓨터 또는 Magic Leap 2 증강현실 헤드셋을 통해 디지털트윈 매장에 접근 가능
- 매장의 가상 복제본을 통해 회사는 직원이 사다리를 오르지 않고 높은 선반에 있는 물품 확인 가능
- 직원들은 증강현실 헤드셋을 통해 실제 매장의 물품에 겹쳐진 디지털트윈 홀로그램을 보고 업무에 활용가능

■ Kroger, 디지털트윈 기술 구현 위해 Nvidia와 협력

- 미국에서 가장 큰 슈퍼마켓 체인인 Kroger는 운송 물류 및 매장 내 쇼핑 경험을 개선하기 위해 Nvidia의 AI 연구소와 협력할 계획
- 해당 연구에는 실제 매장 레이아웃을 디지털상에 구현하는 디지털트윈 기술 개발도 포함
- 신시내티의 매장에 디지털트윈 시뮬레이션을 구축할 계획이며, 매장 내 효율성과 프로세스를 최적화하는 것이 최종 목표

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

② 물류(Logistics)

■ 공급망에서 디지털트윈 활용 증가

- 공급망 디지털트윈은 실시간 데이터와 스냅샷을 사용하여 공급망 역학을 예측하는 실제 공급망의 상세한 시뮬레이션 모델을 의미
- 기업은 이를 통해 공급망의 작동방식을 이해하고 비정상적인 상황을 예측하고 실행 계획을 세울 수 있는 것이 장점
- 공급망에서의 디지털트윈 사용 용도
 - 공급망 역학 및 작동방식 이해
 - 병목 현상을 발견하여 물건 적체 현상 방지
 - 공급망 설계 변경 및 개발 테스트 진행
 - 위험 모니터링 및 우발 상황 테스트
 - 운송 계획 설립 및 재고 체제화
 - 공급망 예측 및 테스트

■ Dachser, 화물 창고에 디지털 트윈 솔루션 구축

- Dachser는 Fraunhofer와 협력하여 Öhringen 지역의 화물 창고에 디지털트윈 솔루션 구축
- 양사는 @ILO 소프트웨어를 개발하였는데, 해당 소프트웨어는 특수 AI 기반 알고리즘을 구축하여 광학 스캐닝 장치가 매초마다 캡처하는 데이터를 해석하여 모든 패키지를 자동으로 즉시 식별 가능
- 이는 창고와 환적 프로세스에 대한 가장 최신 상태의 디지털트윈을 생성하며 Dachser의 유럽 운송 네트워크에서 선적에 대한 실시간 데이터를 제공할 것으로 예상

■ TCS, WiseTech Global과 협력하여 디지털 전환 지원

- TCS(Tata Consultancy Services)는 디지털 전환 목표 달성을 위해 Wise Tech Global의 CargoWise 활용
- CargoWise는 물류 서비스 제공업체가 하나의 글로벌 데이터베이스를 중앙 집중화하여 개별 시스템을 관리하는 복잡성을 제거하는 동시에 배송 정보의 가시성과 데이터 정확성을 높일 수 있도록 지원
- TCS는 CargoWise를 활용하여 디지털 기술을 활용한 물류 서비스의 운영을 추진한다는 방침

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

③ 에너지(Energy)

■ Siemens Energy, NVIDIA Omniverse에서 발전소 전용 산업용 디지털트윈 개발

- Siemens Energy는 NVIDIA 소프트웨어 프레임워크를 사용하여 시간이 지남에 따라 금속에 대한 열, 물 및 기타 조건의 부식 효과를 시뮬레이션하여 유지 관리 요구 사항을 미세 조정하는 디지털트윈 기술 개발 가속화
- 디지털트윈 구축에는 NVIDIA Omniverse와 부분 제어 형태로 물리학의 힘을 혼합하는 신경망 프레임워크인 NVIDIA Modulus 사용
- 온도와 압력, pH, 가스 터빈 전력 및 온도와 같은 실시간 데이터는 전처리되어 물과 증기의 압력, 온도 및 속도를 계산하며, 이는 기계학습 모델에 입력되어 증기와 물이 파이프를 통해 흐르는 방식을 실시간으로 정확하게 시뮬레이션
- 기계학습 모델로 유지보수를 보다 정확하게 예측하며, 실패 위험 없이 유지보수 점검 빈도를 줄이는데 도움
- 아울러 NVIDIA의 최신 칩과 AI 프레임워크는 시뮬레이션 모델링을 기존 방식보다 최대 4,000배 빠르게 가속 가능

■ 영국 원자력청, 융합에너지 연구 가속화 위해 디지털트윈 활용

- 영국 원자력청은 맨체스터대학과 협력하여 Nvidia의 기술을 활용해 핵융합로의 실물 크기 디지털 트윈 구축
- 이번 구축에는 Nvidia Omniverse 시뮬레이션 플랫폼을 사용하며, 미래 수소 청정 전력에 사용할 수 있는 핵융합로의 설계 및 개발을 가속화한다는 방침
- 다양한 분야의 전문가들이 서로 영향을 미치는 서로 다른 컴퓨터 지원 설계 응용 프로그램 또는 시뮬레이션 도구를 사용하는데, Nvidia의 Omniverse는 이 도구들이 모두 연결될 수 있게 함으로써 원자로 설계 작업자들이 단일 소스에서 협력할 수 있도록 지원
- 3D 데이터를 가져오는 플랫폼의 핵심 기능을 사용하여 원자로 설계 시 실사화를 달성하고, RTX 렌더러를 사용하여 실시간으로 시각화할 수 있어 구성 요소에 대한 다양한 디자인 옵션을 쉽게 비교 가능
- 아울러 관찰 데이터를 Omniverse 디지털 트윈으로 실시간 스트리밍하여 가상 트윈을 원자로의 물리적 상태와 지속적으로 동기화 가능

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

④ 통신(Telecommunication)

■ HEAVY.AI, NVIDIA Omniverse 기반의 차세대 네트워크 계획 및 운영 도구 공개

- 데이터 분석기업 HEAVY.AI는 NVIDIA Omniverse 플랫폼을 기반으로 하는 차세대 5G 네트워크 계획 및 운영 도구 제공
- NVIDIA Omniverse 기반 실시간 시뮬레이션을 활용해 확장되는 5G 네트워크를 탐색하고 미세 조정할 수 있는 방법을 제공
- 통신 기업들은 무선 송신기, 환경, 사람과 이동 중인 장치 간의 상호 작용을 이해하기 위해 인구 밀도가 높은 지역에 마이크로셀 타워를 물리적으로 배치하거나 핵심 요소에 대해 덜 세부적인 정보를 제공하는 도구를 사용 필요하며 높은 비용 소비
- 디지털트윈 솔루션을 활용하면 주파수 전파 시나리오를 몇 초 만에 테스트 가능하며 기지국과 마이크로셀을 처음 설치할 때, 정확하게 배치하고 조정할 수 있어 시간과 비용 절약 가능

■ Ericsson, 디지털트윈 도구 'Ericsson Site Digital Twin' 제공

- Ericsson의 디지털트윈 도구 Ericsson Site Digital Twin는 통신 서비스 공급자에게 전체 네트워크 배포 주기에 걸쳐 향상된 제어 기능을 제공하여 속도, 효율성 및 지속가능성을 높이는 데 도움
- Ericsson은 기업이 해당 기능을 활용함으로써 글로벌 규모의 자동화 및 분석에 액세스하고 데이터에서 더 많은 가치를 얻고 5G 투자를 최적화할 수 있다고 주장
- 주요 이점은 안전과 지속가능성, 정확성에 있다고 언급
 - 안전: 송신탑에 오르는 횟수를 줄일 수 있으며, 인력 및 프로젝트의 위험을 최소화하여 안전 유지
 - 지속가능성: 디지털화를 통해 현장 재방문의 필요성을 줄이고 재료 사용을 최적화하여 환경에 미치는 영향을 절감할 수 있는 것이 장점
 - 정확성: 재료 및 장비의 정량화와 실수 및 낭비 방지 등을 통해 정확성 제고

■ Nearmap, 5G 및 IoT 지원하는 디지털트윈 출시

- 지도 서비스 기업 Nearmap은 Digital Twin Sims와 협력하여 미국 전역에 대한 디지털트윈을 구축하여 통신사가 5G 및 IoT 서비스를 출시할 수 있도록 지원
- Nearmap의 자동화 파이프라인은 고해상도 이미지와 공간 데이터를 도시 계획, 건설 및 도시 계획을 위한 3D 모델로 변환
- Nearmap의 플랫폼은 Digital Twin Sims 엔진에 자동으로 데이터를 공급하여 신규 건설, 적용 범위에 영향을 미칠 수 있는 나무 및 기타 초목의 성장 가능성까지 파악하여 모든 변경사항을 적용할 수 있는 모델 생성

IV. 유망 수요처

2. 급성장 수요처 키워드

⑤ 제조(Manufacturing)

■ BMW, 제조공장 디지털트윈 구축에 적극적

- BMW, 3D 레이저 스캐닝 활용하여 모든 차량 공장 디지털화
 - BMW는 지난해 NVIDIA Omniverse 활용하여 디지털트윈 공장 개설
 - 2023년 초까지 BMW 그룹은 전 세계 모든 차량 공장을 디지털트윈화한다는 계획
 - 모든 프로세스와 전체 생산 시스템의 계획 및 시뮬레이션을 100% 가상으로 만드는 것이 목표
 - 생산 계획 초기 단계에 가상 제품을 가상 공장에 통합할 수 있을 것으로 보이며, 이를 통해 자본 지출을 줄이고 프로세스를 효율적으로 유지할 수 있을 전망
- BMW는 가상 공장용 오픈소스 이미지 데이터셋 SORDI를 공개
 - SORDI는 인공지능이 활용 가능한 이미지 데이터 80만 개를 보유하고 있으며, 자동차 엔지니어링을 비롯한 물류 핵심 기술과 관련한 객체 80가지 종류로 구성
 - 해당 합성 이미지 데이터셋은 BMW 가상 공장에서 작동하는 AI 이미지 인식 수준을 한 단계 끌어올릴 전망

■ Sanofi, 디지털트윈 기술 활용하여 백신 공장 최적화

- Sanofi는 디지털트윈의 힘을 통해 생산을 최적화하기 위해 Dassault Systèmes의 시뮬레이션 된 3D 공간 활용
- Dassault의 플랫폼은 Sanofi가 개발 중인 제조 시스템과 그 운영을 가상으로 경험할 수 있는 디지털 환경을 조성하여 공장 프로세스를 확립하는 데 도움
- Dassault에 따르면, 디지털트윈을 활용함으로써 제조업체가 모듈을 표준화하고, 이 기간을 단축하고, 중요한 치료법을 빠르고 대량 생산할 수 있는 능력을 높일 수 있다고 언급

■ XMPro, Dell 엣지 운영 플랫폼에 디지털트윈 제공

- XMPro는 제조업체가 Dell Validated Design for Manufacturing Edge의 일환으로 공장 운영 프로세스 중에 시간과 재료를 절약할 수 있도록 공장 운영의 구성 가능한 디지털트윈 제공
- XMPro 컴포저블 디지털트윈 플랫폼은 엔지니어와 같은 주제 전문가가 에지 기반 디지털트윈을 생성하여 중요한 제조 프로세스에 대해 반응형에서 규범적 공장 운영으로 변경하는 데 도움
- 제조 에지 솔루션과 결합된 XMPro는 제조업체가 공장 운영 프로세스를 계획하고 확장할 때 시간과 자원을 절약할 수 있을 것으로 전망

[참고문헌]

■ 참고 사이트

1. Precedence Research(precedenceresearch.com)
2. Microsoft(microsoft.com)
3. Bosch(bosch.com)
4. GE Company(ge.com)
5. IBM(ibm.com)
6. SDX Centra(sdxcentral.com)
7. ADNews(adnews.com.au)
8. IoT World Today(iotworldtoday.com)
9. Source Security(sourcesecurity.com)
10. emerj(emerj.com)
11. RT Insights(rtinsights.com)
12. CIO(cio.com)
13. Machine Design(machinedesign.com)
14. Digital Engineering 274(digitalengineering247.com)
15. Medium(medium.com)
16. Scaleout Software(scaleoutsoftware.com)
17. Next Government(nextgov.com)
18. KPMG(institutes.kpmg.us)
19. Cloud Fight(cloudflight.io)
20. Engineering(engineering.com)
21. Whatech(whatech.com)
22. DHL(dhl.com)
23. Tech Crunch(techcrunch.com)
24. Slashgear(slashgear.com)
25. Pepsico(pepsico.com)
26. Venturebeat(venturebeat.com)
27. The Load Star(theloadstar.com)
28. ARCWeb(arcweb.com)
29. Forbes(forbes.com)
30. EE News Europe(eenewseurope.com)
31. UK Government(gov.uk)
32. NVIDA(nvidia.com)
33. Ericsson(ericsson.com)
34. BMW(press.bmwgroup.com)
35. Fierce Pharma(fiercepharma.com)
36. Global Newswire(globenewswire.com)

- 발행 · 편집 : 정보통신산업진흥원
- 발행일자 : 2022.11.18

본 보고서 내용의 전부 또는 일부에 대한
무단전재 및 재배포는 저작권법에 의하여 금지되어 있습니다.
본문 내용 중 문의사항이나 개선할 사항에 대해서는
정보통신산업진흥원으로 연락하여 주시기 바랍니다.

Copyright 2022 NIPA 정보통신산업진흥원 All Rights Reserved.
Printed in Korea