

ISSUE REPORT | 2022.12.22 IS-155

2023년 SW산업 10대 이슈 전망

Prospects of Top 10 SW industry issues in 2023

남현숙, 전이슬

이 보고서는 「과학기술정보통신부 정보통신진흥기금」에서 지원받아 제작한 것으로
과학기술정보통신부의 공식의견과 다를 수 있습니다.
이 보고서의 내용은 연구진의 개인 견해이며, 본 보고서와 관련한 의문 사항 또는 수정·보완할
필요가 있는 경우에는 아래 연락처로 연락해 주시기 바랍니다.

소프트웨어정책연구소 디지털통계센터
남현숙 선임연구원 hnam@spri.kr

CONTENT

I. 연구 배경 ————— P.1

1. 연구 목적
2. 연구 방법

II. 연구 개발 방법론 및 환경 ————— P.3

1. 빅데이터 기반 토픽 모델링 방법론
2. 개발환경

III. 이슈 선정 결과 요약 ————— P.5

IV. 2023년 SW산업 10대 이슈 전망 ————— P.7

1. 인공지능 기반 모델(Foundation Model)의 고도화
2. 플랫폼형 SaaS의 공공부문 확대
3. 커지는 마이데이터의 신뢰성
4. 자동차 기술경쟁력 중심축 SW로의 이동
5. 산업 메타버스의 확산
6. 사물지능(AIoT)의 융복합화 가속
7. 버추얼 휴먼의 영향력 확대
8. 초고령화에 대응한 스마트 의료본격화
9. 인프라로서의 디지털플랫폼 역할 강화
10. Web3: 탈중앙화와 탈독점화 촉진

V. 결론 및 시사점 ————— P.25

요약문

소프트웨어정책연구소는 급변하는 SW산업의 전략수립 및 사업 방향 설정을 위한 통찰력을 제공하기 위해, SW산업의 현황과 관련 메가 트렌드 등을 조사하고 분석하여, 2023년 10대 SW 산업 이슈를 선정했다. 이슈 선정의 정확성과 신뢰성을 높여 객관적인 미래 전망을 제시하고자 이슈 분석을 위해서 빅데이터를 활용하였고, 이슈 선정을 위해서는 온라인 설문조사를 실시하였다. 설문조사를 토대로 국내 동향을 참고하여 외부 전문가 의견 청취 및 내부 전문가 의견을 취합하여 2023년 SW산업 10대 이슈를 도출하였다.



선정된 이슈를 종합해 볼 때 몇 가지 시사점을 얻을 수 있었다. 첫 번째는 국내·외 초거대화 AI 모델에 대해 글로벌 기업들의 무한 경쟁이 상당히 이슈가 되었다. 초거대 AI 기반으로 다양한 산업 영역에서 제품이나 서비스 개발 및 활용이 확대되는 상황으로 2023년에는 국내 산업의 AI 제품 및 서비스 혁신이 더욱더 활발해질 것으로 전망된다.

두 번째로는 산업이나 서비스가 SW영역으로 확대가 가시화되고 있다. 자동화 산업의 기술경쟁력의 초점은 SW로 이동 중이며, 메타버스는 산업 메타버스로 그 지평을 확장하고 있다. 사물지능의 경우 융복합화된 다양한 시스템이 공공에서 민간까지, 스마트 팩토리에서 농업 사물통신까지, 스마트 빌딩에서 의료 사물통신까지 실제 활용 분야를 넓히고 있다.

마지막으로 블록체인 기술 기반의 암호화폐 시장에 대한 취약성은 여전히 큰 이슈로 디지털 자산 규제 체계 정비를 위한 국내외 움직임이 가속화되고 있다. 또한 2023년에는 블록체인 기술은 Web3과 연계하여 탈중앙화와 탈독점화 경제체계로의 진화가 전망된다.

Executive Summary

SPRI(Software Policy & Research Institute) selected the following 10 topics for SW industry issues in 2023 to provide insights to establish strategies and set business directions for the SW industry through investigation and analysis of rapidly changing SW industry and trends. Big data was used to analyze issues in order to increase the accuracy and reliability of the issue selection for presenting an objective future outlook and an online survey was conducted to narrow down the various issues that had the possibility of being selected for the 10 major issues in the SW industry. Then, 10 major issues in the SW industry were derived in 2023 by listening to external experts' opinions and collecting internal experts' opinions by referring to domestic trends.

When combining the selected issues, several phenomena can be identified. First, infinite competition among global companies has become a significant issue for domestic and foreign super-scaled AI models. With the development and utilization of products and services in various industrial areas based on super-scaled AI, innovation in AI products and services in the domestic industry is expected to become more active in 2023.

Second, industries and services are being expanded to the SW area. The technological competitiveness of the automobile industry is moving to SW and the metaverse is also spreading to the industrial metaverse. Various systems through the convergence of object intelligence are being used in various ways in the public and private sectors.

Finally, the vulnerability of the blockchain technology-based cryptocurrency market is still a big issue, and domestic and foreign movements improving the virtual asset regulation system are accelerating. In addition, in 2023, blockchain technology is expected to evolve into a decentralization system in connection with Web3.

I. 연구 배경

1. 연구 목적

- SW는 대한민국의 미래산업으로 이 연구에서는 급변하는 SW산업 환경 및 트렌드 변화에 대한 조사 및 분석을 통해 SW 전략수립 및 사업 방향성에 대한 통찰력을 제공하기 위해 수행
 - 이 연구의 목적은 2022년 SW산업에 대한 전반적인 이슈 현황을 파악하고 2023년 SW산업의 환경 변화와 이슈 변화에 적기 대응하기 위함
 - 또한 데이터 기반 연구를 통해 SW산업의 급격한 발전과 더불어 변동하고 있는 산업 이슈들을 적기에 감지하고 미래 변화에 대응하기 위함

2. 연구 방법

- 이슈 조사 및 분석 → 이슈 선정 → 이슈 검토 순으로 진행
 - (이슈 조사 및 분석) 국내 54개의 언론사 중 통합 분류상의 IT 관련 기사들을 수집
 - 데이터 수집 기간은 2022년 1월부터 9월까지이며 약 34,732건 수집(작년 대비 22% 증가)
 - 해외의 경우 트위터의 tweets 관련 IT 관련 샘플링 데이터 수집
 - 데이터 기간은 2022년 8월~10월 중 기간에 따라 시간을 정해 1개월 분량을 샘플링 데이터 수집
 - (분석 방법) 토픽 모델링의 LDA(Latent Dirichlet Allocation) 알고리즘 구현 및 결과 도출로 SW관련 이슈 후보군 발굴
 - (이슈 선정) 완전 순위 절차 기반 문항 설계로 온라인 설문조사 수행
 - SW분야 종사자 980명 대상 설문조사를 수행하여 2023년 SW산업이 주목할 주요 이슈 응답 순위 선별
 - (이슈 검토) 설문조사를 토대로 외부 전문가 의견 청취 및 내부 전문가 의견을 취합하여 2023년 SW산업 10대 이슈를 도출

[그림 1] 2023년 SW산업 10대 이슈 전망 분석모델



II. 연구 개발 방법론 및 환경

1. 빅데이터 기반 토픽 모델링 방법론

- 국내외 데이터 수집 → 데이터 전처리 순으로 진행
 - (데이터 수집) 기사 포털(www.bigkinds.or.kr), twitter, wired.com에서 국내외 IT분야 관련 키워드를 이용하여 기사를 수집하고, 해당 tweets을 수집
 - (전처리) 데이터 전처리를 위해 수집한 기사 내용 추출, 토픽 모델링 입력을 위한 매트릭스 생성
 - 수집한 기사를 공백을 구분자로 하여 내용 추출, 수집된 단어들로부터 명사 기준으로 추출, 기사당 명사별 출현 빈도로 이루어진 Term-Document Matrix 생성
 - 명사-기사 간 매트릭스를 구성하여, 단어 간 상관관계 계수 매트릭스를 생성
- 토픽 모델링 기반 데이터 모델링 결과 추출
 - (정의) 토픽 모델링의 LDA 알고리즘은 확률 그래프 모델로 Dirichlet 분포를 이용하여 어떤 주제에 대해 단어들이 포함될 확률을 모델링하는 방법
 - LDA의 결과로 만들어진 토픽 중심 모델은 각 토픽들에 단어가 분류되는데 분류 기준이 표시되지 않기 때문에 구성된 모델을 보고 직접 주제를 부여해야 함
 - 토픽을 구성하는 단어들을 보고 주어진 키워드의 핵심 가치와 단어들의 의미적 연관성을 고려하여 Labeling 진행이 필요

[그림 2] 빅데이터 기반 작업 순서도



- 토픽 모델링 결과 SW분류별 토픽 트렌드 도출
 - 인공지능, 블록체인, SW산업 등 다양한 주제 후보군이 넓은 영역에서 도출

[그림 3] 토픽 모델링 결과 SW분류별 토픽 트렌드



2. 개발환경

□ 구글의 코랩(Colab) 활용

- 클라우드 기반의 주피터 노트북 개발환경으로 웹 브라우저에서 구글 계정으로 쉽게 연동 가능하고 기본적인 최신 라이브러리를 활용하기 용이하여 사용
 - 코랩은 구글에서 제공하는 클라우드 환경으로 대용량 데이터를 처리하기가 편리함
 - 파이썬 패키지나 딥러닝 프레임워크 등이 기본적으로 탑재되어 있어 로컬에 별도로 파이썬이나 종속성 패키지 등 설치 필요 없음

□ 본 과제에서는 수집·처리·모델링 작업은 코랩에서 진행하고, 사용자 UX를 위한 시각화 부분은 편리성을 위해서 Deepnote를 활용하여 진행하였음

□ DeepNote(Visualization Part) 활용으로 여러 개발자가 협업 가능함

- Jupyter 기반으로 클라우드상에서 실시간 협업 가능
- Github, s3/gcs, spark, postgres 등과 연동되며 코드 없이 시각화 지원

III. 이슈 선정 결과 요약

- (전체 순위) 2023년 중요하게 부각 될 가능성이 높은 SW이슈 1위는 ‘인공지능 기반 모델(Foundation Model)의 고도화’로 선정
 - 플랫폼형 SaaS의 공공부문 확대 등 클라우드 SW서비스가 공공부문에서 확산되고 있는 이슈가 상위권에 선정
 - 그 뒤로는 마이데이터, 자동차 산업, 메타버스, 사물지능, 버추얼 휴먼, 스마트 의료, 블록체인 등 다양한 기술과 SW시장 형성 관련 이슈들이 선정됨

[표 1] 2023년 SW산업 10대 이슈 선정 결과

| 순위 | 이슈 | 내용 |
|----|--|--|
| 1위 |  <p>인공지능 기반 모델의 고도화 (Foundation Model)</p> | - 인공지능 기반 모델 (Foundation Model)이라 불리는 트랜스포머 기반의 AI가 다양한 산업에서 혁신을 가속화 할 것으로 전망 - 초거대 AI는 2020년 미국 연구기관 오픈AI가 GPT-3를 출시한 이래로 구글, 메타, MS에 이어 국내 네이버, LG, SKT, 카카오 등에서 ‘초거대 AI’를 선보임 - 인공지능 기반 모델(Foundation Model)의 더 큰 발전은 실제 세상과 연결할 수 있도록 멀티모달(multi-modal), 즉 텍스트뿐만 아니라 이미지, 비디오 등 다양한 데이터와 함께 학습할 수 있을 때 이루어질 것으로 전망 |
| 2위 |  <p>플랫폼형 SaaS의 공공부문 확대</p> | - 기업들은 기존 사내 구축형(on-premise) 인프라 사용의 한계와 부담을 극복하고 디지털 혁신을 추구하며 고객에게 서비스형 소프트웨어(Software-as-a-Service, SaaS)와 같은 서비스로의 이동 - 특히, 플랫폼형 SaaS는 플랫폼상의 애플리케이션 앱 등을 위한 SW 개발 프레임워크를 위한 올리기 위한 개발환경 및 운영 등을 수행 - 플랫폼형 SaaS는 노코드/로우코드 사용으로 단기간 내에 앱을 개발할 수 있는 수준의 높은 생산성을 제공 |
| 3위 |  <p>커지는 마이데이터 신뢰성</p> | - 마이데이터는 개인정보가 여러 기업이 소유할 가능성이 높아짐에 따라 프라이버시와 보안이 침해 위험성이 높아짐 - 마이데이터 성공하려면 데이터 확장, 소비자 신뢰, 서비스 혁신 필수로 마이데이터 시대 속에서 정보 보안의 신뢰성은 일종의 사회적 안전망으로 해석해 볼 수 있음 |
| 4위 |  <p>자동차 기술 경쟁력 중심축 SW이동</p> | - 전기자동차, 자율 주행차를 중심으로 자동차 산업을 중심으로 소프트웨어 정의 차량(Software Defined Vehicle)으로 발전함에 따라, 복잡한 차량용 소프트웨어 아키텍처를 관리하고, 하드웨어, 소프트웨어 및 클라우드 서비스를 안전하고 보안이 보장되는 방식으로 차세대 차량 플랫폼과 구성요소에 통합해야 할 필요성이 대두되고 있는 실정 - SDV의 주요 SW 구성요소는 인포테인먼트(IVI), 첨단 운전자 지원 시스템/자율주행(ADAS/AD)의 정교함을 위한 SW, 유지관리를 위한 SW, SW 애플리케이션 등으로 확장 |

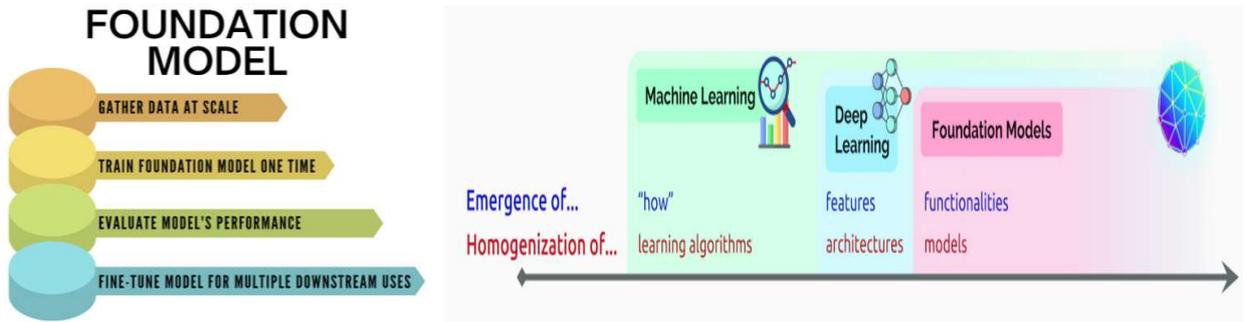
| | | |
|------------|--|--|
| <p>5위</p> |  <p>산업 메타버스의 확산</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 메타버스가 산업 메타버스 시장으로의 투자 효율성 확대 및 기회 확보를 위한 기업 전략 가시화 - 산업 전반에 걸쳐 활용 사례가 수평적 및 수직적으로 활용 사례 확산 |
| <p>6위</p> |  <p>사물지능의 융복합화 가속</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 교통 흐름 개선, 농업, 의료, 제조, 운송 및 유틸리티와 같은 산업 분야에서 물리적 인프라에 대한 모니터링과 제어는 스마트 센서와 액추에이터의 사용을 통해 용이 - 엔비디아에 의하면 2025년에 이르면 1,500억 개에 달하는 센서와 IoT 기기들이 처리가 필요한 데이터를 끊임없이 스트리밍할 것으로 예측 |
| <p>7위</p> |  <p>버추얼 휴먼의 영향력 확대</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 최근 버추얼 휴먼의 활용이 방송, 게임, 영화 등 엔터테인먼트를 넘어 홍보, 유통, 교육 등의 전체 산업으로 확대 중으로, 특히 메타버스 플랫폼 확산에 따라 버추얼 휴먼 활용이 지속적으로 증대할 것으로 전망 - 버추얼 휴먼은 VFX에서 시작했으나, 메타버스, 인공지능 등과 밀접한 관계로 버추얼 휴먼을 만들고 구동하는 기술에 시가 다양하게 활용되고 있으며 이러한 버추얼 휴먼의 콘텐츠는 메타버스와 연계가 될 것으로 예상 |
| <p>8위</p> |  <p>초고령화에 대응한 스마트의료 본격화</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 최근 디지털 신기술 기반 헬스케어를 통한 의료 혁신이 크게 대두되면서 모바일 헬스케어, 실버케어, 의료 인공지능, 의료 사물통신 등의 분야에 의료 혁신이 이루어지는 상황 - 5년 앞으로 다가온 초고령 시대 스마트 의료 기술로 의료비 상승 부담 완화할 전망 |
| <p>9위</p> |  <p>인프라로서 디지털 플랫폼 역할 강화</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 디지털 플랫폼은 사회적 인프라로의 핵심이며 정부도 이러한 트렌드를 인식하여 플랫폼 정부 표명 - 디지털 기반으로 국가 경쟁력을 강화하고 사회 난제를 해결하기 위한 정책 전략, 디지털 대전환 가속화를 위한 디지털 기술 확보 전략 등의 노력, 사회적 인프라 측면에서 플랫폼(platform as infrastructure) 등 언급 - 플랫폼은 기본적으로 생태계 간의 경쟁을 촉발하고 플랫폼의 혁신을 통해 축적되는 데이터는 주권과 안보의 이슈로까지 확장 |
| <p>10위</p> |  <p>웹3: 탈중앙화와 탈독점화 촉진</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 블록체인 : 테라/루나, 규제 등 혼돈의 시기, Web3와 연계한 기반 가치 중심의 중장기적 대비 필요 - 최근 해외에서 결제 수단으로 암호화폐를 허용하려는 기업들이 주목되면서 암호화폐 활성화에 따른 기대감이 상승 미국은 소매업계를 중심으로 암호화폐를 결제 수단으로 확대. 구글 클라우드가 내년 초 암호화폐 결제를 도입할 예정이지만, 루나와 테라 USD 폭락 사태 등 암호화폐 시장의 취약성은 여전히 이슈 - Web3은 블록체인 기반으로 '소유권'을 전달함으로써 '디지털(가상) 자산 시대'가 열림 |

IV. 2023년 SW산업 10대 이슈 전망

1. 인공지능 기반 모델(Foundation Model)의 고도화

- (정의) Economist는 인공지능 기반 모델(Foundation Model)을 하나의 인공지능 모델이 간단한 방법으로 미세조정(fine-tuning)을 수행해 다양한 문제 해결에 적용될 수 있는 모델이라고 정의
 - 인공지능 기반 모델(Foundation Model)은 초거대 데이터로 사전 학습된 모델로 다중 사용자들에게 미세조정 모델 제공이 가능
 - 인공지능 기술은 머신러닝 기술의 러닝 알고리즘 중심 → 딥러닝 CNN, RNN의 Feature 아키텍처 중심 → Foundation Model의 Functionality 중심으로 진화 중

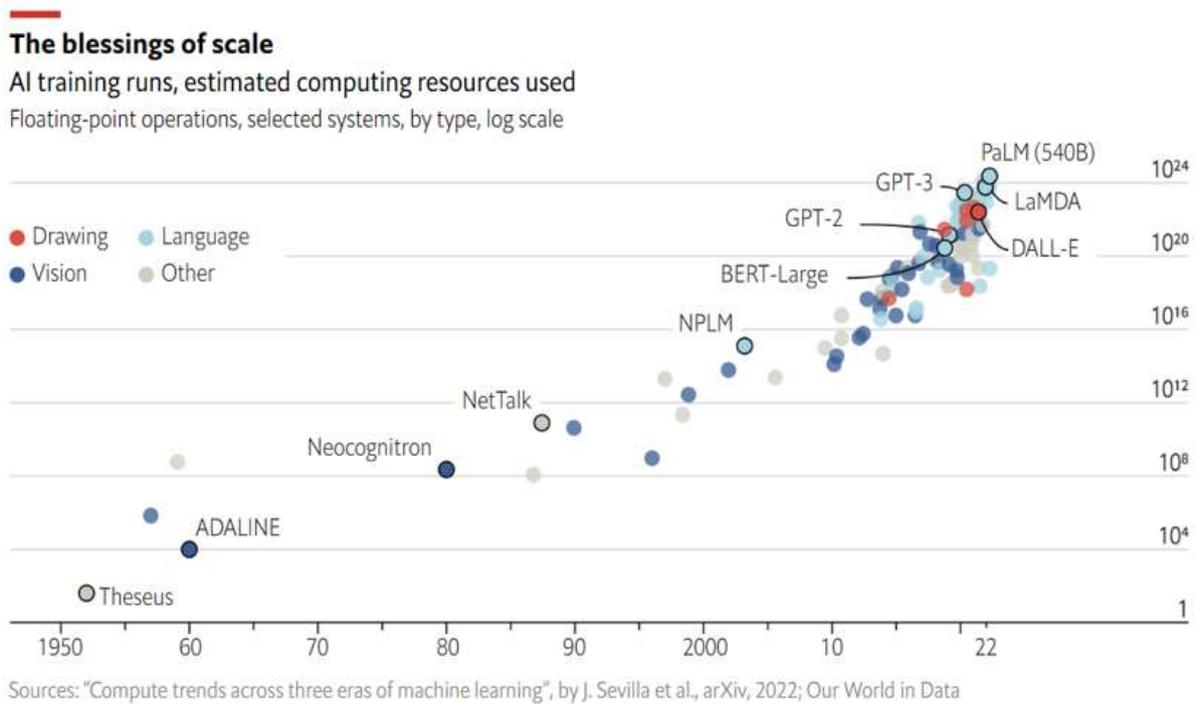
[그림 4] Foundation Model 정의 및 인공지능 기술 진화에 따른 도식화



* 출처: (Stanford CRFM(Center for Research on Foundation Models), '21), "On the Opportunities and Risks of Foundation Models"

- 국내외 글로벌 기업은 Foundation Model로 개발 가속화
 - Foundation Model의 사례는 BERT(Bidirectional Encoder Representations from Transformers), GPT-3(Generative Pre-trained Transformer 3) 등은 초거대 데이터로 사전 학습된 모델로 자연어 처리, 이미지/비디오 기반 컴퓨터 비전, 로봇틱스 등에서 급부상

[그림 5] 시간에 따른 인공지능 학습 매개변수 크기



* 출처: Economist('22.06)

[표 2] 국내외 기업 초거대 AI 모델 개발 현황

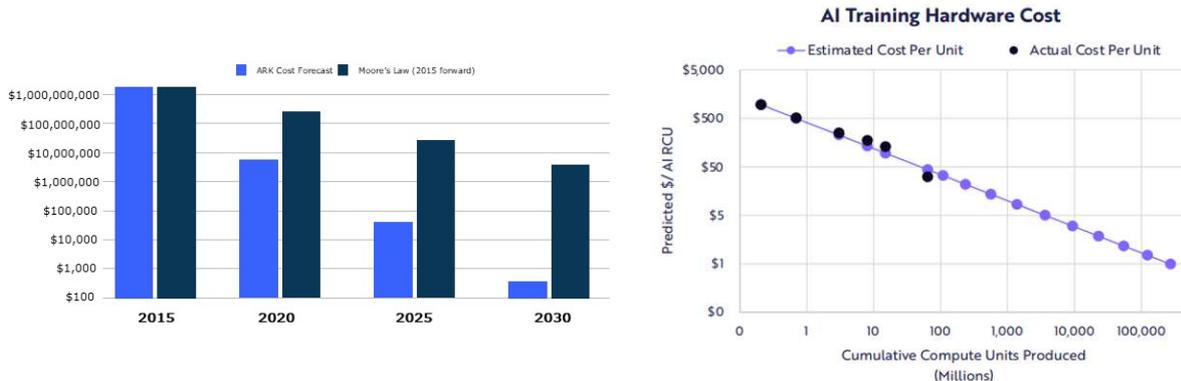
| 기업 | 초거대 AI | 학습 매개변수 | 주요 특징 |
|--------|-----------------|-----------|--------------------------------|
| 오픈 AI | GPT-2 | 15억 | 언어생성, 번역, 검색, 기사 작성 등 |
| | GPT-3 | 1,750억 | 기존 모든 기능의 고도화, 프로그래밍 |
| | GPT-4 | 100조 | 2023년(예정) |
| MS | MT-NLG 530B | 5,300억 | 초대형 언어모델 |
| 구글 | PaLM | 5,400억 | 초대형 언어모델 |
| | T5 | 110억 | 언어 생성, 번역, 검색, 기사 작성 등 |
| 메타 | RoBERTa | 3억 5,500만 | 언어 생성, 번역, 검색, 기사 작성 등 |
| 우다오2.0 | 베이징 지위안 인공지능연구원 | 1조 7,500억 | 기존 모든 기능의 고도화, 중국어 및 이미지 생성 |
| 네이버 | 하이퍼클로버 | 2,040억 | 기존 모든 기능의 고도화, 국내 최초 한국어 특화 모델 |
| 카카오 | KoGPT | 60억 | 한국어 특화모델 |
| | MinDALL-E | 300억 | 이미지 생성 등 멀티 모달 |
| 엘지 | EXAINE | 3,000억 | 언어, 이미지 이해 및 생성, 데이터 추론 |

* 출처: 각 기사 취합 SPRI 재작성

- 학습 데이터 및 HW 비용감소로 인해 Foundation Model 개발의 가속화
 - Ark Investment는 GPT-3 기반 학습 데이터 비용감소가 무어의 법칙을 따르는 것으로 판단되며, 이에 따라 2030년 학습비용이 2020년에 비해 약 만 배 감소할 것으로 분석
 - Wright’s Law Models에 의하면 AI RCU(Relative compute unit) 생산비용이 연간 38% 비율로 감소할 것으로 전망

- 국내외 인공지능 모델의 오픈소스 및 시범서비스 제공
 - 국내 <https://www.aihub.or.kr/>에서 시범서비스 제공

[그림 6] GPT-3 모델 학습 비용(좌), AI 학습용 하드웨어 비용(우) 전망



* 출처: Ark Investment('22)

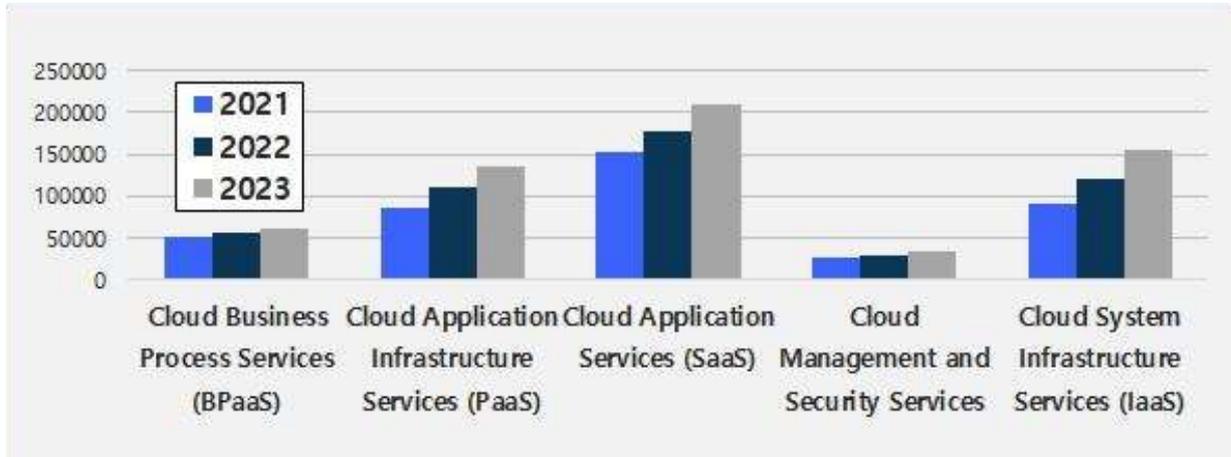
2. 플랫폼형 SaaS의 공공부문 확대

- 기존 사내 구축형(on-premise) 인프라 사용의 한계와 부담을 극복하고 디지털 혁신을 추구하면서 고객에게 서비스형 SW 클라우드(SaaS)를 제공

- 코로나19 이후 기업의 근무 형태가 다양화되면서 기업 내 대규모 클라우드 채택 및 개발 추진
 - 기업들의 원격근무, 하이브리드 워크 등 근무 형태가 다양화되면서 기업 내 대규모 SW 클라우드 전환

- 국내 네이버, 카카오 등 대기업 B2B SaaS 진출 러시, 협업 톨 중심으로 개발 추진

[그림 7] 글로벌 퍼블릭 클라우드 서비스 지출 전망(Millions of U.S. Dollars)



* 출처: Gartner('22)

- 플랫폼형 SaaS(aPaaS)는 애플리케이션 서비스를 위한 개발 및 배포환경을 제공하는 클라우드 서비스임
 - 애플리케이션 앱 등을 위한 SW 개발 프레임워크를 위한 개발환경 및 운영 등을 수행하는 aPaaS는 노코드/로우코드 사용으로 단기간에 앱을 개발할 수 있는 수준의 높은 생산성을 제공
- 단독형 SaaS와 비교하여 플랫폼형 SaaS가 SW소비자와 공급자 간의 양면 시장으로 네트워크 효과를 창출하여 고성장에 유리
 - Salesforce.com, Servicenow 등 SaaS 선두 기업들은 개발 플랫폼(aPaaS)에 제3의 SW개발사(3rd Party)의 SW를 올려 판매하고 있음
 - (3rd Party) SW 정의·재정의가 가능한 환경은 마켓 플레이스 활성화로도 이어져 거래 플랫폼과 혁신 플랫폼의 성격을 동시에 가짐
 - (커뮤니티) 개발자 커뮤니티를 제공함으로써 거래 플랫폼 중에서도 SNS와 같은 기능도 제공함으로써 사용자들의 더 많은 참여를 유도

[그림 8] 3rd party 개발자 유입으로 양면 시장 네트워크 효과



* 출처: SPRI 작성

3. 커지는 마이데이터의 신뢰성

- 마이데이터 시대, 데이터 공유는 경제적, 사회적 가치 창출 기대되면서 전산업으로 확산
 - (개념) 개인이 개인 데이터의 활용처 및 활용범위 등에 대해 능동적인 의사결정을 하는 개인 데이터 관리 및 활용체계의 새로운 패러다임
 - (목적) 금융거래, 통신, 구매, 진료, 여행, SNS 등 다양한 서비스를 이용하면서 생성되는 개인 데이터에 대하여 개인들이 접근하고, 저장하고, 활용할 수 있는 환경을 조성하는 것이 마이데이터의 목적
 - (해외) 정부 차원에서 개인 데이터 주권 강화와 데이터 경제 활성화를 위해 마이데이터 관련 정책을 활발하게 시행하면서 마이데이터 생태계를 조성
 - EU의 경우 일반개인데이터보호법(GDPR)을 제정하여 ‘개인 데이터 이동권’을 보장하여 개인 데이터 결정권을 강화함

[표 3] 해외 마이데이터 정책 추진 동향

| 국가 | 정책 | 내용 |
|------|-------------------|-----------------------------|
| 미국 | Smart Disclosure | 의료(블루버튼), 에너지(그린버튼, 오렌지 버튼) |
| 영국 | Midata | 금융, 통신 분야 등에서 활용 |
| 프랑스 | Mesinfos | 민간주도로 추진 |
| 핀란드 | MyData | 의료, 금융, 연구 분야 등에서 활용 |
| 일본 | Information Banks | 개인 데이터 정보은행 도입 |
| 싱가포르 | MyInfo | 국민 디지털 아이디 SingPass제공 |

* 출처: 한국데이터산업진흥원

□ 개인정보보호에 대한 신뢰성에 대한 마이데이터 사업의 높은 우려

- 많은 기업에서 민감한 개인정보를 전송·활용·관리하는 만큼 중요하게 생각할 부분은 높은 수준의 보안
- 마이데이터 서비스에서 다루는 개인정보의 양이 상당해 대규모 개인정보 유출·침해 사고 발생위험이 잠재적으로 클 것으로 전망
- 이에 마이데이터 사업에 대한 다음과 같이 1. 과도한 개인정보 제공 범위 2. 정보공유로 인한 유출 우려 3. 유출 시 약한 처벌 규정 4. 징벌적 손해배상 규정 미비 등에 대한 높은 우려가 있음

□ 마이데이터 시대 보안 강화를 위한 노력

- 소비자가 개인신용정보를 전송할 수 있도록 규격과 절차를 담은 표준 API 규격 개발 배포
- 해킹과 정보 유출 상황에 대비해 신속 대응지원체계를 24시간 가동

[그림 9] 보안 강화를 위한 표준 API 도입(좌), 정보 유출 대응지원 체계(우)



* 출처: 금융위원회

4. 자동차 기술경쟁력 중심축 SW로의 이동

- 전기자동차, 자율 주행차 등 자동차 산업을 중심으로 SDV(소프트웨어 정의 차량, Software Defined Vehicle)발전의 가속화
 - (정의) SDV는 소프트웨어가 하드웨어를 제어하고 관장하는 자동차로 과거의 자동차는 기계공학의 중심의 하드웨어가 주류였다면 SDV는 소프트웨어가 자동차의 주행 성능은 물론, 안전 기능, 심지어 차량의 감성 품질 등을 규정함
 - SDV 발전의 가속화를 위해 지속적인 차량 소프트웨어 개발 가속
 - 인포테인먼트, 운전자 보조 시스템/자율주행(ADAS/AD)의 정교함을 위한 SW, 원격시동, 다양한 SW 애플리케이션 등으로 확장

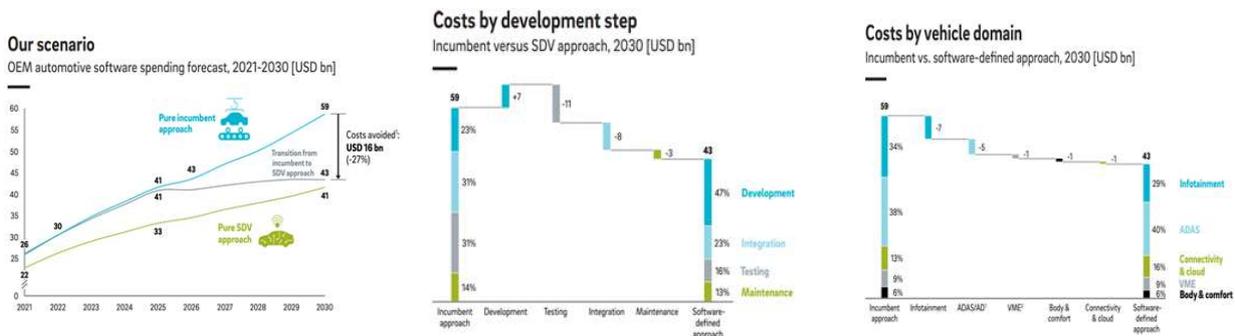
[그림 10] SDV 발전 가속화를 위한 차량용 SW 구성요소



* 출처 : <https://kixxman.com/automotive-mobility>

- SDV 접근방식으로 자동차 산업이 복잡한 문제를 해결하고 기능 수요를 증가시키며 비용 절약이 가능할 것으로 전망
 - Roland Berger는 SDV 접근방식에 따라 자동차 산업에 필요한 소프트웨어 지출이 2021년 260억 달러에서 2030년 430억 달러로 70% 증가 예상
 - 기존 접근방식으로 접근할 경우 소프트웨어 지출은 2030년 590억 달러에 달해 SDV 접근방식에 비해 160억 달러, 약 37% 초과
 - 주요 SW 비용 증가 요인은 인포테인먼트(IVI), 운전자 보조 시스템/자율주행(ADAS/AD)의 정교함, 유지관리 비용, 애플리케이션 개발 증가
 - 2030년 기준, SDV를 활용했을 때
 - 개발단계에서는 Testing, Maintenance, Integration 감소하며 차량 영역(vehicle domain)에서 비용은 전 과정에서 줄일 수 있다는 전망

[그림 11] SDV 채택으로 인한 비용감소 및 개발단계별 비용 전망



* 출처 : Roland Berger(2022), The future of the automotive software industry: Spend, trends and how to transform

5. 산업 메타버스의 확산

- 메타버스는 산업 메타버스 시장으로서의 영역 확대 및 사업 가시화
 - 글로벌 기업들은 사실적 시뮬레이션을 통한 제품, 시설, 테스트 등 산업 메타버스 플랫폼 개발 확대
 - (MS) 날씨, 온도, 바람 등 자율 항공기 운행에 영향을 미치는 현실 환경을 그대로 재현한 다양한 가상 시나리오 테스트를 통해 자율 항공기의 시를 훈

- 련할 수 있는 시뮬레이션 플랫폼, 프로젝트 에어심(Project AirSim) 출시
- (지멘스-엔비디아) 엔비디아 옴니버스 플랫폼과 지멘스 액셀러레이터플랫폼을 연결하는 산업 메타버스 구현
 - BMW는 산업 메타버스 방식으로 만들어진 최초의 BMW Group 공장 가동
 - 가상과 현실 세계의 통합으로 계획 시간 단축, 다른 지역/시간대 간 협업, 전염병으로 인한 문제 등을 통해 공장 건설 시간을 6개월 단축

[그림 12] MS의 자율 항공기 시뮬레이션 플랫폼 사례



* 출처 : MS의 Project AirSim 웹사이트 캡처

□ 산업 전반에 걸쳐 활용 사례가 수평적 및 수직적으로 활용 확산

[표 4] 산업별 메타버스 적용 사례

| 산업 | 적용 사례 |
|---------------------|--|
| 교육 | (Learning and training) 학습 및 개발, 원격 협업, 원격 업무 지원, 컨퍼런스 및 이벤트 |
| 자동차 및 제조 항공 및 방위 | (Product design) 디지털 트윈/운영, 공장 디자인, 제품 디자인 교육, 원격 지원 안전 |
| 소매 | 3D 카탈로그, 가상 매장/디지털 쇼룸, 가상 피팅, 매장 설계 및 디자인, 참고 최적화 |
| 헬스케어 시스템 및 서비스 | 수술 지원(AR), 원격의료(정신 건강, 통증 관리 등), 이미징/병리학, 훈련, R&D/시뮬레이션 |
| 건설 및 건축 자재 | 가상공간/환경/빌딩 등 가상 건설을 위한 시뮬레이션 |
| 부동산 | 가구 배치, 바닥 등 인테리어 공간 디자인, 부동산 가상 투어 제공, 고객 향상 경험 |
| 에너지 및 유틸리티 | (Overlay of data visualization) AR을 활용하여 지하 자산(assets) 및 복잡한 구성요소를 오버레이 시각화로 감지, 예측하여 안정성 확보 |
| 항공, 여행 및 물류 | 참고 물류 흐름 제약 진단 및 운송 관리 |
| 미디어 및 엔터테인먼트 | (Live events) 실제 경험과 같은 가상 이벤트 참여(콘서트, 컨퍼런스, 스포츠, 패션쇼 등) |

* 출처 : McKinsey(2022.8), McKinsey Technology Trends Outlook 2022

- (기기 전망) IDC는 AR&VR 헤드셋 출하 대수(Shipment) 기준으로 2026년 약 3천 5백만 대 성장 전망(IDC, '22.10)
 - 맥킨지는 VR/AR 기술의 성숙도를 위해서는 8~10년 상 기간이 필요¹⁾
 - 하지만, '22년 10월 메타와 MS의 협력으로 출시된 Meta Quest Pro는 업무 생산성 중심의 기기 개발로 업계 호응이 높은 것으로 알려져 있음
- (표준화) OpenXR을 만든 크로노스그룹과 웹표준을 정의하는 W3C, IEEE이 활동하며 메타, MS가 지원하는 MSF(메타버스표준포럼) 설립 및 메타버스 간 상호운용성 표준 제정 중

1) McKinsey(2022.8), McKinsey Technology Trends Outlook 2022

[그림 13] 메타가 최근 출시한 Meta Quest Pro(좌), 표준화 관련 웹사이트(우)

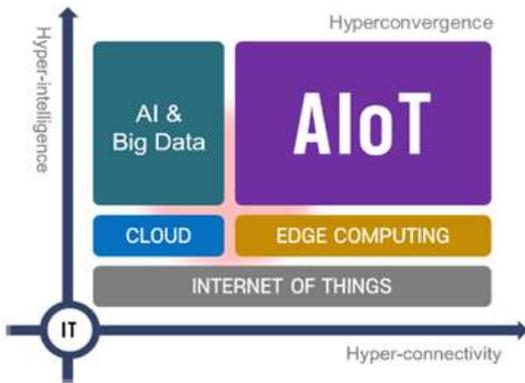


* 출처: Meta Quest Pro ‘22.10 출시(MS와의 협업) * 출처: <https://metaverse-standards.org>

6. 사물지능(AIoT)의 융복합화 가속

- 사물지능(AIoT, Artificial Intelligence of Things)는 IoT로 다양한 분야에서 수집한 데이터를 AI가 학습·자기 개발을 통해 분류, 분석, 예측 등을 수행하는 기술
 - (진화) 센서에서 웨어러블, 가전제품, 의료용 모니터가 포함되며 모두 연결되어 방대한 양의 데이터 수집 및 공유
 - 스마트 관제 플랫폼, 가정용 환기시스템, 대형 사업장용 안전 환경형 스마트 비디오 매니지먼트 시스템, 미세먼지 및 온실가스 모니터링 및 관리기기 시스템 등 사물 지능 융합기술의 확산
 - (사례) 돌발 홍수 발생의 주요 원인인 배수로 시각적 막힘 모니터링을 위한 AIoT 솔루션(Nvidia, ‘22.11)

[그림 14] 사물지능의 진화 방향 및 사물지능 솔루션 사례



* 출처: <https://www.wikiwand.com/ko/AIoT#introduction>

* 출처:

<https://developer.nvidia.com/blog/an-aiot-solution-for-visual-blockage-detection-at-culverts/>

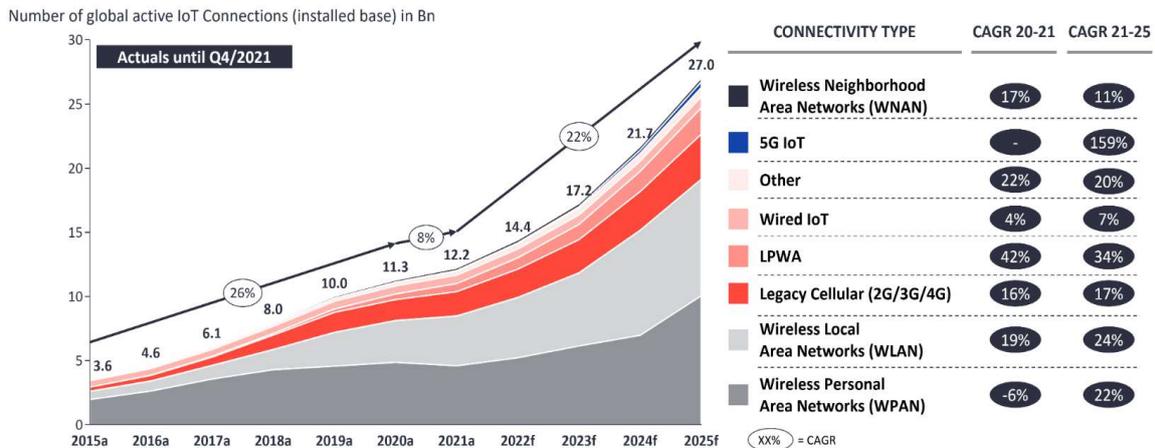
□ IoT 솔루션에 대한 수요 증가로 IoT 장치 수는 지속적 증가할 전망

- IoT Analytics에 의하면 전 세계 IoT 연결 수는 2021년 8% 증가한 122억 개에서 25년 271억 개로 22% 성장 예상

□ 사물지능 도입 시 고려해야 하는 기술 한계 및 요구사항

- IoT 도입 후 복잡해진 시스템으로 대처에 대한 운영 리스크가 발생할 수 있음, 여러 대의 IoT로 데이터 전송하면서 단절 및 전송 지연 문제, 통신 비용 문제, 여러 디바이스 간의 통합문제, IoT 사이버 해킹 등 보안 문제

[그림 15] 글로벌 IoT 장치 수 전망



Note: IoT Connections do not include any computers, laptops, fixed phones, cellphones or tablets. Counted are active nodes/devices or gateways that concentrate the end-sensors, not every sensor/actuator. Simple one-directional communications technology not considered (e.g., RFID, NFC). Wired includes Ethernet and Fieldbuses (e.g., connected industrial PLCs or I/O modules). Cellular includes 2G, 3G, 4G. LPWAN includes unlicensed and licensed low-power networks; WPAN includes Bluetooth, Zigbee, Z-Wave or similar; WLAN includes Wi-Fi and related protocols; WWAN includes non-short range mesh, such as Wi-SUN; Other includes satellite and unclassified proprietary networks with any range.

Source: IoT Analytics Research 2022. We welcome republishing of images but ask for source citation with a link to the original post and company website.

* 출처: <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>

7. 버추얼 휴먼의 영향력 확대

- 초기 버추얼 휴먼은 TV나 영화 등 단방향 매체에서 활동했는데, 최근 양방향 소통이 가능한 인플루언서 마케팅, 방송 등 다양한 분야에서 활동 범위 확대 중
 - (인플루언서 마케팅) : 인스타그램, 유튜브 등 온라인 미디어에서 가상 인플루언서로 활동
 - (방송) 실제 앵커의 방송 영상을 학습하고 목소리 생성 AI를 활용해 가상앵커로 활용
 - (교육/상담) 온라인 교육 프로그램과 접목하여 가상 교사로 활용

[그림 16] 가상인플루언서 예시: 로지(좌), 가상앵커 예시: 김주하 앵커(우)



* 출처: 신한라이프 광고모델 '로지'(사진=신한라이프) * 출처: MBN AI 앵커

- (전망) 버추얼 휴먼은 VFX에서 시작했으나, AI 접목을 통한 전문분야 및 버추얼 휴먼 제작에 AI 기술 적용 확대
 - (틸다, TILDA) LG의 초거대 AI인 '엑사원(EXAONE)'을두뇌로 사용하는 버추얼 휴먼(AI 휴먼)으로, 아티스트 역할 구현
 - (펄스나인, 제인) AI 기술로 구현된 제인은 10여 분간 생방송으로 진행하는 뉴스 코너에 출연
 - 생방송 출연을 위해 실제 사람의 몸에 초당 30프레임으로 실시간 합성하는 '딥리얼라이브 AI' 기술을 개발

[그림 17] LG 아티스트 틸다(좌), 펄스나인 제인(우)



* 출처: 뉴욕 패션위크(사진=LG)

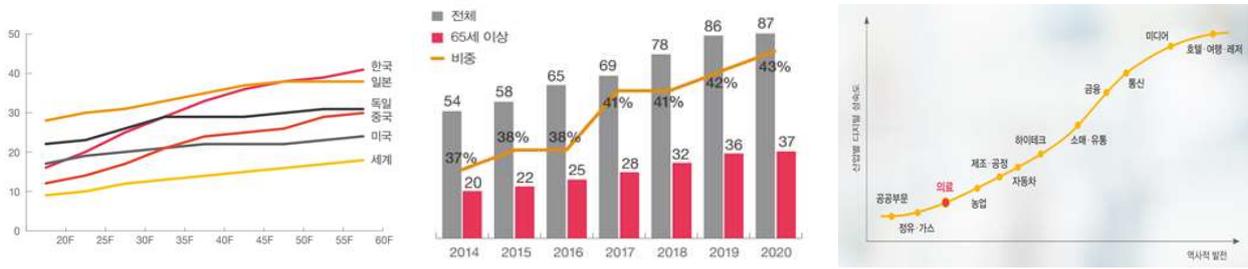


* 출처: YTN 방송화면 캡처

8. 초고령화에 대응한 스마트 의료본격화

- 최근 디지털 신기술 기반 헬스케어를 통한 의료 혁신이 크게 대두되면서 모바일 헬스케어, 실버케어 등 수요 확대
 - 실버 디지털 헬스케어 사업, 디지털 바이오/디지털 헬스케어 분야 등 국내 디지털 헬스케어 기업들이 해외 시장 진출이 활발
 - 5년 앞으로 다가온 초고령화 시대, 의료비 상승 부담
 - 통계청은 2025년 65세 이상 고령 인구가 20.3%에 이르러 우리나라가 초고령사회로 진입 전망
 - 보건복지부는 2020년 건강보험 전체 진료비 중 노인 진료비는 지난 2010년 32.3%에서 2019년 41.6%로 10년간 9.3%p 증가. 65세 이상 고령 인구 진료 비율은 11%에서 15.7%로 4.7% 늘었는데, 이는 노인 진료 인원 증가보다 진료비 증가율이 높은 상황
 - 하지만, 의료분야의 산업별 디지털화 단계는 낮은 수준

[그림 18] 세계 주요 국가의 고령화 추이, 65세 이상 건강보험 진료비, 산업별 디지털화 단계



* 출처: PWC('22), 국민건강보험

□ 초고령화 사회를 대응하기 위해 의료분야는 디지털 신기술과의 융합이 필수

- FDA 승인을 받은 Medical AI가 2020년까지 지속적으로 증가했으며, 장기적으로 전망하면 인공지능 종합의와 인공지능 실시간 진단체계 가능할 것
- Medical IoT는 인체 삽입형 사물통신 기술로 실시간 진단체계 가능
- 양자 컴퓨팅으로 신약 개발 효율성 증가 등 다양한 디지털 신기술과의 융합으로 초고령화에 대응한 스마트 의료가 본격화될 것으로 전망

9. 인프라로서의 디지털플랫폼 역할 강화

□ 플랫폼(Platform): 다양한 상품을 생산 및 소비하기 위해 반복적으로 사용하는 토대(foundation)

- 생태계(ecosystem): 플랫폼을 통한 생산 및 소비 과정에 관여하는 참여자 집합
- 디지털 기반으로 국가 경쟁력을 강화하고 사회 난제를 해결하기 위해 사회적 인프라 측면에서 플랫폼 활용
 - 국민건강, 주거, 의료, 안전, 교통, 노동, 교육 등 플랫폼 인프라가 전방위로 확산되고 있는 상황
 - 카카오, 네이버, 쿠팡뿐만 아니라 온라인 쇼핑, 배달, 마트 앱스토어 등 일상의 모든 부분에 플랫폼 확산
 - 코로나19를 겪으면서 카카오와 네이버의 ID가 디지털 신분증, 백신접종 확

인증 등으로 가능하였으며;

- 온라인 배달 플랫폼은 비대면 상황에서 공익서비스로의 역할이 상당했음을 확인

□ 네이버 사회적 인프라로서의 핵심 사업 스마트 스토어가 대표 사례

- 2014년 시작한 스마트 스토어는 소상공인들의 디지털 전환을 돕는 대표적인 플랫폼으로 누구나 손쉽게 쇼핑몰을 개설하고 운영 관리할 수 있도록 네이버가 다양한 도구를 제공

[그림 19] 네이버의 스마트 스토어 및 프로젝트 꽃 캠페인



* 출처: 네이버 웹 캡처

□ 디지털 재난에 대한 대응체계 마련 필요성 각인

- 2022년 10월 SK 데이터센터 화재로 ‘카카오 먹통’ 사태로 서비스 장애는 127시간, 피해 보상 규모는 약 400억 추산
- 디지털 재난으로 국가 안보 체계에 대한 위협
- (대책) 서버 이중화 등 대책 마련, 서비스 장애 시 이용자 고지 의무 강화 등 제도 개선 필요

□ 플랫폼 서비스의 연속성·안정성은 기업 생존뿐만 아니라 국가 안보와도 직결 되기 때문에 국내외 주요 플랫폼 기업들은 화재, 테러 등 비상사태를 대비해 인프라에 적극 투자 중

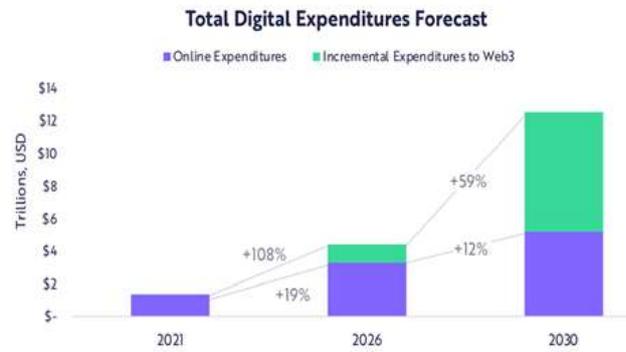
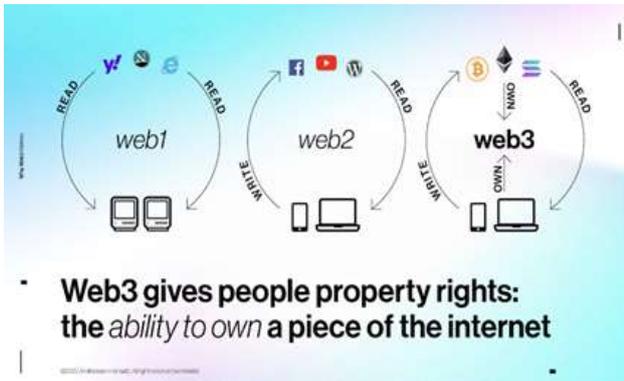
- 글로벌 기업들의 인프라 투자는 수조 원대 예상

- 구글 올해만 재난복구시스템을 포함한 데이터센터 고도화 작업에 13조 원이 넘는 금액을 투자하였고 이중화를 넘어 2중화 4중화 등 서비스 안정 노력
- 재해복구(Disaster Recovery) 구축은 기업의 생존을 위해 필수이면서 국가 안보와도 직결

10. Web3: 탈중앙화와 탈독점화 촉진

- Web3은 블록체인 기반의 웹 버전으로 탈중앙화와 탈독점화 된 경제체계로 진화 전망
 - (정의) 분산형 Web3은 데이터 및 신원에 대한 통제권을 사용자에게 돌려줌으로써 보안과 권한 부여에 중점
 - Web1은 온라인 기반 정보를 단방향으로 전달하는 온라인 시대를 탄생시켰고, Web2는 플랫폼을 중심으로 사용자 간 정보를 주고받는 상호작용이 가능
 - Web3은 블록체인 기반으로 ‘소유권’을 전달함으로써 ‘디지털(가상) 자산 시대’가 열림
- Ark investment는 Web3의 활약으로 향후 10년 동안 연간 온라인 지출은 12조 5천억 달러에 이를 것으로 전망
 - (사례) 스타벅스는 폴리곤(Polygon)과 협력하여 프리퀀시를 개인의 지갑에서 보관할 수 있도록 발표(미국 ‘22.09)
 - (사례) 브레이브(Brave)의 이용자는 광고를 시청하면 가상자산으로 보상받음; SNS 서비스인 스팀잇(Steemit)의 이용자는 자산이 생산한 콘텐츠에 달리는 댓글과 좋아요 수에 ‘스팀달러’를 보상으로 받음

[그림 20] Web1, Web2, Web3의 특징(좌), 전체 디지털 지출예측(우)



* 출처:

<https://www.gettingsmart.com/2022/08/17/three-ways-web3-will-change-education-for-good/>

* 출처: ARK Investment ('22)

□ 블록체인 기반 암호화폐 시장은 유동성 위기

- 루나와 테라 USD 폭락 사태, FTX 거래소 파산 등 암호화폐 시장의 취약성은 여전히 이슈

□ 가상자산 규제 체계 정비를 위한 국내외 움직임 가속화

- (미국) 투자자 보호 강화와 가상자산 산업의 발전을 촉진하는 '책임 있는 금융혁신법(Responsible Financial Innovation Act)' 발의('22.6)
- (유럽) 27개 회원국 대상 가상자산 포괄 규제인 'MiCA(Market in Crypto-Assets regulation)'에 대한 합의 완료
- (국내) 가상자산공개(ICO) 허용, 불공정거래행위 금지, 부당이득 환수 규정 등을 고려한 '디지털 자산 기본법'을 발의('22.11)

V. 결론 및 시사점

- 내년도 경제위기 속 기회의 물결
 - OECD 내년 한국경제 성장률 1.8% 경기 둔화 본격화
 - 신냉전, 고금리로 자본시장의 축소로 SW산업에 대한 시장과 투자축소 예상
 - 하지만 SW산업은 디지털 신기술 기반으로 다양한 산업에서 지속적으로 성장 전망

- 국내·외 초거대화 AI 모델의 무한경쟁
 - 국내 SW산업은 성능이 높은 초거대 AI 위상이 고공 행진하는 가운데 새로운 기술, 제품 및 서비스의 출현이 두드러질 전망
 - 국내외 초거대화 AI 모델에 관해 글로벌 기업들의 무한 경쟁이 가속화될 전망
 - 초거대 AI 기반 다양한 산업 영역에서 제품이나 서비스 개발 및 활용이 확대되는 상황으로 2023년에는 국내 산업의 AI 제품 및 서비스 혁신이 더욱 더 활발해질 것으로 전망

- SW영역이 신성장동력의 핵심으로 이동
 - 자동차 산업의 기술경쟁력의 초점은 SW로 이동 중
 - 메타버스는 산업 메타버스로 그 지평을 확장 중으로 메타버스는 복수의 하드웨어와 소프트웨어가 융합된 것으로 기술 생태계 전략 수립 필요
 - 사물지능의 경우 융복합화된 다양한 시스템이 공공에서 민간까지, 스마트 팩토리에서 농업사물통신까지, 스마트 빌딩에서 의료 사물통신까지 실제 활용 분야를 넓히고 있는 중

- 단기적으로는 블록체인 침체 중장기적으로는 Web3 기반 성장 기대
 - 암호화폐 시장의 취약성은 여전한 이슈로 가상자산 규제 체계 정비를 위한 국내외 움직임이 가속화

- 중장기적으로는 블록체인은 Web3과 연계하여 탈중앙화와 탈 독점화 경제 체계로의 진화가 전망

- SW·AI에 대한 과감하고 지속적 인재 양성이 핵심
 - SW산업 기술경쟁력의 핵심 SW·AI에 대한 인재 양성을 위한 지속적인 투자 및 대비가 필요

참고문헌

1. 국내문헌

- 한국데이터산업진흥원(2019), 마이데이터 서비스 안내서
- 김영대 외 3명, 지각된 가치와 신뢰가 마이데이터 서비스 수용의도에 미치는 영향 연구, 한국IT정책경영학회 논문지, 2021.06.30.
- 정영훈, NFT(대체불가능토큰) 관련 주요 동향과 소비자 이슈, 소비자정책동향 제122호
- 김재영, 마이데이터 서비스 소비자 보호 방안 연구: 금융분야, 2021.12
- 소프트웨어정책연구소(2022.1.14.), 메타버스 新인류, 디지털 휴먼
- 소프트웨어정책연구소(2021.07.22.), 글로벌 SW산업의 서비스화 패러다임과 성공사례
- 한국지능정보사회진흥원(2022.10.11.), 디지털 플랫폼 정부의 개념과 특징
- 과학기술정책연구원(2021.12.30.), 플랫폼 경제의 부상과 혁신적이고 공정한 산업 생태계 조성 방안
- KPMG 경제연구원(2022), 메타버스 시대, 기업은 무엇을 준비해야 하는가?
- PWC(2022.07), 디지털 헬스케어의 개화: 원격의료의 현주소
- 국회입법조사처(2021.12.20.), NFT·블록체인을 활용한 디지털자산(지식재산)의 가치창출
- 정진명 외 2명, 토픽모델링을 이용한 교육정책 키워드 기반 소셜미디어 분석, 2018.08

2. 국외문헌

- ARK INVEST(2022.01.25.), “BIG IDEAS 2022”
- R. Bommasani, et. al, “On the Opportunities and Risks of Foundation Models” revised 2022.07.12.
- The Economist(2022.06.11.), Huge “foundation models” are turbo-charging AI progress
- Roland Berger(2022), The future of the automotive software industry: Spend, trends and how to transform
- McKinsey(2022.8), McKinsey Technology Trends Outlook 2022
- McKinsey(2022.06), Value creation in the metaverse
- Harvard Business Review(2015.10), How Smart, Connected Products Are Transforming Companies

3. 기 타

- <https://iot-analytics.com/number-connected-iot-devices/>
- <https://iot-analytics.com/iot-technology-trends/>
- <https://www.gettingsmart.com/2022/08/17/three-ways-web3-will-change-education-for-good>
- <https://nonfungible.com/market-tracker>

주 의

이 보고서는 소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구보고서입니다.
이 보고서의 내용을 발표할 때에는 반드시
소프트웨어정책연구소에서 수행한 연구결과임을 밝혀야 합니다.



2023년 SW산업 10대 이슈 전망

Prospects of Top 10 SW industry issues in 2023

경기도 성남시 분당구 대왕판교로 712번길 22 글로벌 R&D 연구동(A)

Global R&D Center 4F 22 Daewangpangyo-ro 712beon-gil, Bundang-gu, Seongnam-si, Gyeonggi-do

www.spri.kr

ISSN 2733-6336