





Contents

I. 2024년 디지털산업 트렌드 및 핵심 기술 동향

제1절 디지털산업 동향과 트렌드 전망	3
제2절 디지털산업 핵심기술, 시장 동향과 전망	37
제3절 국내외 디지털산업 정책 동향	113

II. 조사개요

제1절 조사목적	149
제2절 모집단 개요	149
1. 모집단 정의	149
2. 모집단 분류	151
3. 모집단 설계	153
4. 표본 설계	154
제3절 조사설계 개요	159
1. 주관기관 및 수행기관	159
2. 조사기간 및 방법	159
제4절 조사항목	159
제5절 실사 진행과정 소개	161
1. 실사준비물 구비	161
2. 면접원 선발 및 교육	161
3. 실사진행	161
4. 실사관리	162
5. 자료검증	162
제6절 자료처리 및 무응답 대체	163
1. 자료처리	163
2. 무응답 대체	163
제7절 모수 추정	164
1. 가중치 산출	164
2. 추정식	165
제8절 응답업체 특성	167

III. 조사결과 요약

1. 부산지역 IT/SW산업 주요현황 및 추이	171
2. 자본금	172
3. 부채	173
4. 매출액	174
5. 수출액	175

Contents

6. 종사자 수	176
7. 직무별 인력현황	177
8. 내수 및 수출 비중	178
9. 국내 매출처 현황	179

IV. 세부 조사결과

제1절 일반 현황	183
1. 사업분야	183
2. 회사 형태	184
3. R&D 조직 형태	185
4. R&D 조직 소재지	186
5. R&D 입지조건	187
6. 인증 및 기술 보유 현황	188
7. 기업상장	189
8. 디지털산업 인증현황	190
9. SW융합 산업별 사업체 분포	191
제2절 경영환경	192
1. 현재 경영환경	192
2. 향후 경영환경 전망	193
3. 현재 사업/영역 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 업무	194
4. 경영 애로사항	195
5. 지역 경영환경 비교 평가	197
제3절 재무현황	198
1. 자본금	198
2. 부채	199
3. 매출액	200
4. 수출액	201
5. 연구개발비	202
제4절 인력현황	203
1. 종사자 수	203
2. 성별 인력현황	204
3. 고용형태별 인력현황	205
4. 직무별 인력현황	206
5. 인력수급 우선 필요 분야	207
6. 개발 인력수급 방식	208
7. 신규 채용 애로사항	209
8. 인력 내부 충원 애로사항	211

Contents

9. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수요	212
10. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 공급	213
11. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 부족 이유	214
12. 구인 인원 및 실제 채용 인원	215
13. 미충원 사유	216
제5절 판매 및 마케팅	217
1. 국내 및 해외 매출비중	217
2. 국내 매출처 구조	218
3. 향후 매출처 구조 확장 희망 분야	219
4. 지역별 B2B 거래 비율	220
5. 지역별 B2G 거래 비율	221
6. 내수 판매 시 환경적 어려움	222
7. 수출지역 현황	224
8. 수출 희망국가	225
9. 수출 시 환경적 어려움	227
10. 주요 마케팅 방식	229
11. 마케팅 지원 필요분야	231
제6절 경쟁력 및 지원사업 수혜 부문	232
1. 기술경쟁력 수준	232
2. 기술경쟁력 강화 방안	233
3. 지원사업 수혜 여부	235
4. 지원사업 지원 주체	236
5. 지원유형	237
6. 지원사업의 사업화 여부	238
7. 지원사업 경험 없는 이유	239
8. 사업화 효과	240
9. 필요 지원분야	241
10. 지역/기관 간 협력 현황_민간	242
11. 지역/기관 간 협력 현황_공공	243
제7절 SW융합	244
1. SW융합 분야별 개발단계	244
2. SW융합 분야별 개발방식	246
3. SW융합 분야별 시장전망	247
4. SW융합 분야별 진입장벽	248
5. SW융합 개발목적	249
6. SW융합 기술개발 시 애로사항	250
7. SW융합 진출 희망 분야	251
8. 특화 산업 중 진출 및 확장을 희망하는 분야	253
9. SW융합 발전을 위한 정부추진 희망 정책	255

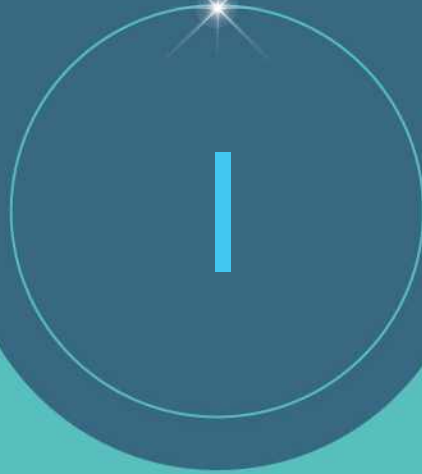
Contents

제8절 디지털 전환 부문	256
1. 디지털 전환 이해수준 및 필요성	256
2. 디지털 전환 대응 준비(추진) 여부	257
3. 디지털전환 대응 성숙도 단계	258
4. 디지털전환 준비하고 있는 분야	259
5. 디지털 전환 추진 애로사항	260
6. 디지털 전환 미추진 이유	261
7. 디지털 전환 추진을 위한 정부 추진 희망 정책	262
제9절 지역 특화 문항	263
1. 기업 핵심 분야	263
2. 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야	265
3. 인프라 조성 시 가장 필요한 시설	267
4. SW관련 사업 해외진출을 위한 활동	269
5. 시도 중인 SW관련 사업 해외진출 유형	271
6. 글로벌 사업 진출 수혜 경험	273
7. 글로벌 사업 진출 수혜 연도	274
8. 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 의사	275
9. 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 형태	276

V. 지역 IT/SW산업

제1절 지역개황	280
1. 지역 내 총생산(GRDP)	280
2. 인구 및 세대	281
3. 고용현황	281
제2절 산업인프라	282
1. 물적인프라	282
2. 인적인프라	285
3. 제도적인프라	294

SW



2024년 디지털산업 트렌드 및 핵심 기술 동향



제 1 절

디지털산업 동향과 트렌드 전망

1. 국내외 디지털산업 동향과 전망

가. 디지털 전환(DX)과 인공지능(AIX) 시대의 부상

- * 전 세계적으로 산업 구조와 사회 시스템 전반에 걸쳐 디지털 중심으로의 전환이 빠르게 진행되며, 국가와 기업의 미래 경쟁력의 핵심으로 인식되고 있음
- 기업의 생산성 증대와 경쟁력 확보 등을 목적으로 확산된 디지털 전환은 AI, 5G, IoT 등 IT/SW 핵심 기술의 발전으로 제조, 의료, 교육, 물류 유통, 에너지 등 산업 뿐 아니라 개인의 일상을 지원하는 모든 분야에서 혁신을 선도하고 있음
- 또한, 디지털 전환이 국가 경쟁력의 원천으로 인식되면서 주요 글로벌 선진국은 산업 뿐 아니라 사회 전반의 디지털 전환을 위한 기반조성과 제도 마련에 경쟁적으로 나서고 있으며, 우리나라도 2023년 4월 디지털플랫폼정부 실현계획을 발표하며 제도개선과 인프라 구축 지원 등 환경 조성에 적극 나서고 있음
- * 특히, 생성형 AI의 등장으로 큰 주목을 끈 AI는 경제적·사회적 패러다임을 근본적으로 변화시키고, 전산업과 융합을 통해 혁신을 주도할 것으로 분석되고 있어, 눈 앞에 다가온 AI시대의 주도권 확보를 위해 IT/SW 등 핵심 디지털 기술의 중요성이 더욱 부각되고 있음
- * 인공지능 기술과 빅데이터는 국가산업 경쟁력의 주요 원천이 되는 4차 산업혁명의 핵심 동력으로 주목받고 있음
- * AI기술은 딥러닝 기술을 통한 급격한 기술 발전 및 챗GPT의 대중화 이후에 대규모 언어모델 및 멀티모달을 통해 점차 범용적 인공지능(AGI)*으로 발전 중
- * AGI(Artificial General Intelligence) : 인간처럼 다양한 분야의 지식을 가진 범용적 인공지능
- * 기존의 인공지능 모델은 제품 추천, 퍼즐 해결, 자동차 운전과 같이 특정 영역에서 활용되었으나, 최근에는 그 영역이 로보어드바이저, 가상비서 등 전반적 업무 영역으로 확장되고 있음
- * 인공지능은 규모적 확장과 차원적 확장 두 가지 방향으로 모형을 확장하여 발전해 가고 있는 상황
- (대규모 언어모형) OpenAI의 챗GPT 이후 글로벌 빅테크 기업들은 경쟁적으로 대규모 언어모형을 발표하고 있으며 규모가 기하급수적으로 커지고 있음
- * 대규모 언어모형(Large Language Model, LLM): 일반적으로 LLM의 규모는 모형이 학습하는 파라미터의 수를 의미하며, 적게는 수십억 개에서 많게는 조 단위의 파라미터를 보유. 이러한 파라미터들이 잘 학습되기 위해서는 수천억 개의 언어 데이터(대화 로그, 신문기사 등)가 필요
- (멀티모달학습) 기존 텍스트 위주에서 텍스트, 음성, 이미지, 동영상을 혼합한 멀티모달학습으로 발전되고 있음
- * 멀티모달학습: 인간이 시각·청각·촉각 등 다양한 종류의 데이터를 기반으로 판단을 내리듯이 AI에게 여러 가지 형태(multi-mode)의 데이터를 종합적으로 학습시키는 모델

- * 최근에는 AI기술을 활용하여 사회문제와 기업의 생산성 향상을 위한 AI전환과 융합(AIX)이 국가와 기업의 경쟁력 척도로 부상하고 있음. 생산성 향상을 목적으로 하는 산업융합AI와 일상생활, 사회문제 등 공공 생활분야의 AI융합과 전환도 빠르게 진행되고 있음
- * 차세대 AI 기술의 중요성도 커지고 있으며, 우리나라는 국가전략기술*에서 차세대 AI 기술을 효율적 AI, 사람수준 AI, 신뢰가능 AI라는 3개의 인공지능 원천기술과 산업활용·혁신 AI라는 1개의 인공지능 활용기술로 분류하여 정책을 수립 중임
- * 12대 국가전략기술 분야 및 50개 세부 중점기술로 구분

[표1-1] 차세대 AI 기술분류

기술구분	내용
효율적 AI	• AI 모델 생성 및 활용 과정의 효율성을 제고하고 개선하는 기술
사람수준 AI	• 사람의 사고체계를 모델링하여 종합적으로 인지하면서 성장하고 상식 수준의 추론이 가능하며, 상호간(AI-사람, AI-AI) 소통, 협력, 창작이 가능한 기술
신뢰가능 AI	• AI 의사결정에 대해 이해할 수 있도록 결과의 도출 과정을 설명함으로써 신뢰할 수 있는 기술

나. EU, 「디지털 10년」 정책에 관한 두 번째 현황 보고서¹⁾

(1) 개요와 주요 성과

- * EU의 모든 디지털 정책을 포괄하는 「디지털 10년(Digital Decade)」* 정책 프레임워크의 추진 현황에 관한 '두 번째 보고서' 발표('24.7)
- * 유럽의 인간 중심적이고 지속가능한 디지털 전환을 위해 2030년까지의 목표, 정책 프로그램, 프로젝트 등을 포함한 디지털 혁신 정책 프레임워크
- * 현재까지 「디지털 10년」 정책의 추진 현황과 목표 달성을 위한 권고사항을 제시
- EU 집행위는 「디지털 10년」을 발표('21.3)하고, 구체적인 이행 지표로 '디지털 나침반(Digital Compass)'을 설정하여 4대 목표 제시. 또한, 본 프레임워크가 정식으로 발효('23.1)된 이후, 첫 번째 보고서를 발표('23.9)한 바 있음

1) IITP 디지털 아웃룩 2024-7월호 참조

【표1-2】 EU 「디지털 10년」 ‘디지털 나침반’의 4대 목표

목표	세부 지표
안전하고 성능이 뛰어나며 지속 가능한 디지털 인프라	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 전역에 기가바이트 서비스를 제공하며, 모든 인구 밀집 지역에 5G 성능의 네트워크 제공 • 전 세계 최첨단 반도체 생산량의 20% 차지 • 10,000개의 기후 중립적이고, 안전한 엣지 노드(Edge Node) 배포 • 최초의 양자컴퓨터 구축
비즈니스의 디지털 전환	<ul style="list-style-type: none"> • EU 기업의 75% 이상이 클라우드 컴퓨팅 서비스, 빅데이터, AI 도입 • 중소기업의 90% 이상이 최소 기본 수준의 디지털 집약도* 도달 • (Digital intensity) 기업 수준에서 다양한 디지털 기술을 사용하는 정도를 측정하는 지표 • 기업 가치 10억 유로 이상 유니콘 기업의 수 2배 증가
디지털 기술을 갖춘 시민 및 고도로 숙련된 디지털 전문가(Skill)	<ul style="list-style-type: none"> • 16~74세 인구의 80% 이상이 기본적인 디지털 역량 보유 • 2,000만 명의 ICT 전문가 양성
공공 서비스의 디지털화	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 공공서비스에 대한 100% 온라인 접근성 제공 - △전자 건강 기록, △안전한 전자신분증에 대한 온라인 접근성 보장

자료 : European Commission, Europe's Digital Decade: Commission sets the course towards a digitally empowered Europe by 2030, 2021.3.9., IITP 정리

- ‘두 번째 보고서’는 4대 목표에 대한 달성 현황뿐만이 아니라, ▲규제 및 제도 추진, ▲산업 기반 강화를 위한 예산 및 정책, ▲현황 평가와 이를 위한 권고사항, ▲국제협력 등을 포함. 또한, 부록을 통해 ▲ *정책 추진 현황에 대한 광범위한 분석과 EU의 경제 및 사회에 미치는 영향 평가, ▲ ** 데이터를 기반으로 회원국의 2030년까지의 달성률을 예측, ▲ ***27개 회원국에서 제시한 국가 전략 로드맵에 대한 분석 등 수반

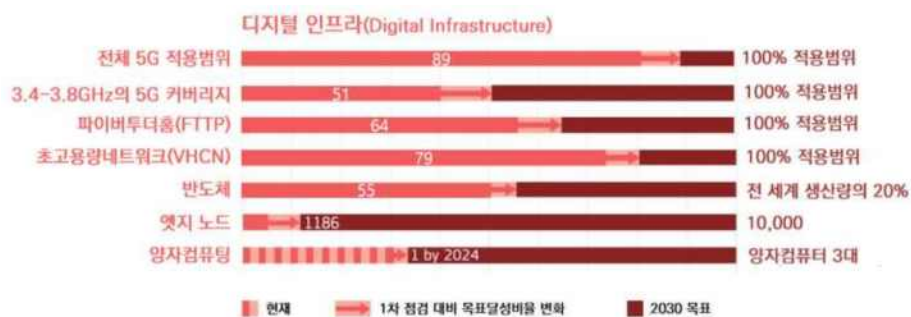
* Competitiveness and sovereignty, people, smart greening, policy coherence and synergies

** Update of the EU-level projected trajectories for the digital targets

*** Short EU 27 Member States reports

* 첫 번째 보고서(‘23.9) 이후의 달성 현황에 대해 점검했으며, 아래의 그림과 같이 진전이 있었음

【그림1-1】 「디지털 10년」 목표에 대한 두 번째 보고서의 성과점검 (단위: %)

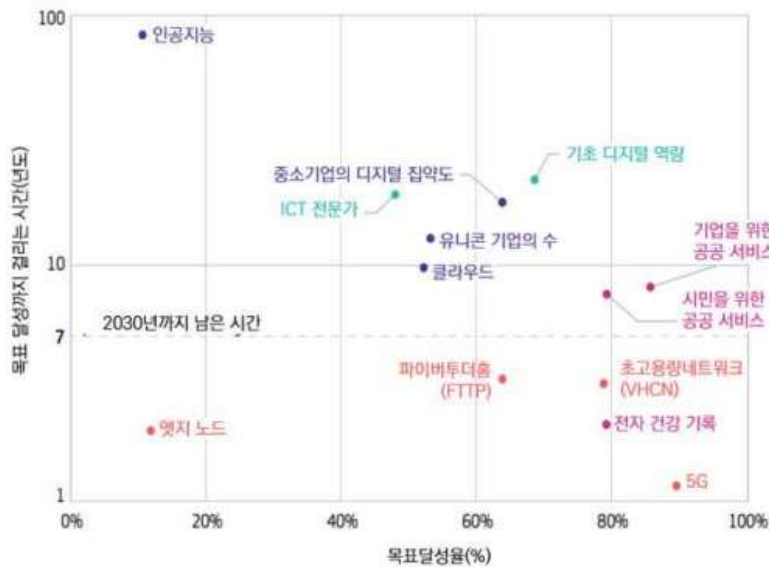




자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

- 현재의 추진 속도를 고려할 때, 아래의 그림과 같이 일부 목표는 달성하는 데에 필요한 시간이 합의된 '30년을 초과할 것으로 예상, 따라서 회원국들이 구체적인 조치와 정책을 통해 「디지털 10년」 목표 달성에 대한 기여를 강화하는 것이 중요하며 선제적으로 로드맵 조정이 필요함

[그림 1-2] 각 지표의 추진 현황을 기준으로 예상한 목표 달성 년도



자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

(2) 주요 정책 추진 동향

① 주요 법안 및 정책

* EU 위원회는 23개의 법률안으로 디지털 정책 환경을 개편하였으며, 이를 통해 「디지털 10년」 목표 달성과 기업의 성장 촉진에 기여함

【#1-3】 EU 위원회에서 「디지털 10년」을 위해 추진한 주요 법안 및 정책

구분	주요내용
인공지능법	<ul style="list-style-type: none"> • 「인공지능법」은 잠재적 위험 수준에 따라 인공지능의 특정 용도를 규제하는 세계 최초의 이니셔티브로, 윤리적 고려 사항을 포함한 권리 및 안전 문제를 해결하는 동시에 EU 내에서 작동하는 인공지능 시스템에 대해 효과적이면서도 가벼운 요건 설정 • 「인공지능법」에서는 인공지능 시스템을 ‘위험 기반 접근방식(Risk-based Approach)’을 기반으로 규제 수준을 제시했으며, ▲수용 불가한 위험, ▲고위험, ▲제한된 위험, ▲최소 위험 등 4단계로 인공지능을 구분. EU 내에서 인공지능 기반 사업을 유지하기를 원하는 모든 법인 및 자연인에 적용되지만, 순수한 연구 목적, 시제품제작 목적, 군사 및 국가 안보 목적의 시스템 개발에는 적용 면제. '26년 중반부터는 전면적으로 시행될 전망이며, 위반 시의 벌금 등 제재조치를 명시
데이터 관련 법안	<ul style="list-style-type: none"> • ▲「데이터 거버넌스법」, ▲「데이터법」, ▲유럽 보건 데이터 공간 규정, ▲단일 디지털 게이트웨이 규정(Single Digital Gateway Regulation) 하의 일회성 기술 시스템(Once-Only Technical System), ▲「상호운용 가능한 유럽법(Interoperable Europe Act)」 등을 통해 데이터 기반 경제의 기반 구축 - ‘유럽의 데이터전략(20.2)’에 따라 EU의 단일 데이터 시장을 지원하는 ‘유럽 데이터 공통 공간’ 구축을 추진하고, 기반 구축을 위해 「데이터 거버넌스법」과 「데이터법」을 순차적으로 입법 - 「데이터 거버넌스법」은 기업과 개인, 공공 부문의 데이터 공유를 촉진하는 프로세스와 법적 구조를 마련 - 「데이터법」은 「데이터 거버넌스법」의 법적인 토대를 바탕으로, EU 역내 데이터 단일시장을 형성하고 데이터 공유를 활성화하기 위한 주체별 접근(공유) 조건 규정
디지털 안전 및 투명성 강화 법안	<ul style="list-style-type: none"> • 「디지털 서비스법(Digital Services Act, DSA)」의 집행을 위한 조사 및 정보 요청을 시작했으며, 디지털 공간에서의 허위 정보에 대한 보호를 강화 중 • 「디지털 시장법(Digital Markets Act, DMA)」을 준수하도록 대형 온라인 플랫폼에 변경을 요청했으며, EU 사용자에게 더 많은 선택권을 부여하고 토종 기업이 성장할 수 있도록 공정한 시장 보장
디지털 단일 시장 구축을 위한 주요 법안	<ul style="list-style-type: none"> • ▲2018 유럽 전자통신 코드(European Electronic Communications Code), ▲2019 저작권 지침(Copyright Directive), ▲개정 시청각 미디어 서비스 지침(Audiovisual Media Services Directive) 등
안보 및 보안 관련 법안	<ul style="list-style-type: none"> • ▲네트워크 및 정보 시스템 보안 지침 업데이트(NIS2), ▲「사이버 연대법(Cyber Solidarity Act)」, ▲「사이버 회복력법(Cyber Resilience Act)」 업데이트 등을 통해 복원력 및 사이버보안에 관한 「디지털 10년」의 목표 강화 • 유럽 디지털 신원 규정(European Digital Identity Regulation)을 통해 EU 디지털 신원 지갑(EDIW)을 사용하여 신뢰할 수 있는 온라인 서비스에 대한 액세스와 사용을 촉진 • 「기가비트 인프라법(Gigabit Infrastructure Act)」을 통해 고속 네트워크 구축을 가속화하여 더 많은 경제 및 사회 발전을 주도 • 국경 간 전기 흐름에 대한 ‘사이버보안 네트워크 코드’를 채택하여 유럽의 에너지 보안을 강화

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2., IITP 정리

② 국제협력

- * EU의 디지털 국제협력은 ▲인간 중심 모델과 규제 프레임워크의 촉진, ▲경제안보를 포함한 EU의 전략적 이익 보호, ▲디지털 세계에서 EU의 글로벌 역할 강화에 중점
- * EU는 글로벌 리더십 강화를 위한 동맹국과의 협력 및 대화 추진
 - EU는 무역기술위원회(TTC), 디지털 파트너십 등 같은 생각을 가진 동맹국과의 네트워크를 지속적으로 발전시켜 투자 및 기술 지원, 정책 및 입법, 표준화에 대한 협력을 발전시키는 중임
 - 미국과의 TTC를 통해 신기술, 안전하고 탄력적인 연결성, 온라인 인권 및 가치 보호 등의 분야에서 협력을 진행하는 중임
 - 인도와의 TTC, 일본, 한국, 싱가포르와의 디지털 파트너십을 통해 인도-태평양 지역과의 디지털 분야 협력을 이어가며, EU가 전략적으로 참여함
 - 라틴 아메리카-카리브해 지역에서는 브라질 및 아르헨티나와 양자 디지털 정책을 시작. EU-라틴 아메리카 디지털 동맹에 따라 구축된 지역 간 대화를 보완하기 위해 멕시코와의 대화도 추가로 계획함
 - 아시아에서 중국과의 두 번째 고위급 디지털 및 경제 대화를 개최(23.9). 특히, ICT 표준화 기구 또는 국경 간 데이터에 대한 접근과 같이 EU 기업이 중국에서 직면하는 문제에 대해 논의함
- * 글로벌 게이트웨이 이니셔티브는 글로벌 디지털 격차를 해소하고 안전한 디지털 연결을 강화하기 위한 디지털 인프라 투자, 특히 신뢰할 수 있는 공급업체가 제공하는 안전한 5G 네트워크 구축과 해저 케이블의 보안 및 복원력에 중점을 둠
 - EU-우크라이나와의 장기 로밍 협정을 포함하여 국가 확대 및 EU 인근 지역의 디지털 전환 노력을 지속적으로 지원함
 - 경제적 이익을 보호하기 위해 EU 경제안보전략과 같은 조치를 시행하여 신기술 분야의 주요 파트너와의 협력을 촉진하며, 이러한 조치는 경제적 개방과 전략적 이익의 균형을 맞추고 핵심 부문에서 EU의 복원력을 강화하는 것을 목표로 함
- * 무역 정책과 협정도 국제협력에 있어 중요한 역할을 수행하며, 유럽의 가치에 기반하여 개방적이면서도 단호한 방식으로 디지털 무역에 대한 글로벌 및 양자 간 규정을 설정함
 - 최근 뉴질랜드, 칠레, 일본과의 무역 협정에서 디지털 무역을 논의한 바 있고, 무역 규정을 통해 경제 전반에 걸쳐 EU 기업과 소비자가 가장 혁신적이고 성능이 우수한 상품과 서비스에 대한 접근 가능성이 증가했으며, EU 기업은 글로벌 시장에서 더 넓은 고객에게 접근 가능해짐
 - 지정학적 환경이 계속 긴장 상태일 것으로 예상됨에 따라, EU 기업이 제3국에 시장에 대한 접근성을 확보하고, 신뢰할 수 있는 국경 간 데이터 흐름을 확보하기 위하여 동맹국과의 구속력 있는 디지털 무역 규정 동이가 중요할 것임

③ 디지털 산업 기반 강화를 위한 투자 동향

- * 지난 5년간 디지털 혁신과 산업 정책의 발전으로 독특하고 역동적인 유럽 생태계를 조성하고, 「디지털 10년」 지원을 위해 자금 역량을 총동원함
- * EU는 지난 몇 년간 「디지털 10년」 지원에 약 2,050억 유로(약 307조원)를 투자했으며, '21~'22년 EU 예산 중 1,319억 유로가 '디지털 전환'에 할당되어 전체 예산의 17.4% 차지함
 - '디지털 전환'은 EU 위원회의 주요 정치적 우선순위 정책이며, 예산 전반에 있어서 실질적으로 조율된 지원을 받음. 주요 재원은 ▲회복·복원력기금(RRF), ▲결속기금(Cohesion Fund), ▲디지털 유럽 프로그램(DEP), ▲Horizon Europe, ▲유럽연결기금(Connecting Europe Facility, CEF) 등

[표 1-4] 「디지털 10년」을 위한 EU의 관련 예산('21~'27년 지출예산(MFF) 포함, 백만 유로)

구분	합계	회복·복원력 기금(RRF) (2020-2026)	결속 기금(CF) (2021-2027)	디지털 유럽(DEP) (2021-2027)	Horizon Europe (2021-2024)	CEF2 디지털 (2021-2027)	
전체 예산	957,422	651,670	260,896	7,948	35,199	1,709	
디지털 예산	204,583	150,037	31,063	7,948	13,826	1,709	
디지털 예산의 비율	21%	23%	12%	100%	39%	100%	
디지털 10년을 위한 일반적인 목적의 자금*	27,488	14,129	4,392	1,275	7,320	373	
「디지털 10년」 목표를 위한 자금	총 예산	177,096	135,909	26,672	6,673	6,506	1,336
	기본 디지털 역량	15,405	14,294	950	128	34	0
	ICT 전문가**	10,881	9,506	633	661	73	8
	기가비트 네트워크	14,003	11,628	2,164	4	0	206
	5G**	3,362	1,967	115	4	396	879
	반도체**	18,200	14,801	0	1,396	2,004	0
	엣지 노드**	609	0	0	220	355	35
	양자컴퓨팅**	1,918	866	0	293	669	90
	클라우드**	8,373	6,019	1,584	370	337	63
	데이터분석**	7,552	4,718	1,584	546	678	26
	인공지능**	9,386	5,278	1,584	1,227	1,266	30
	디지털 후발주자**	19,885	14,154	4,753	674	304	0
	유니콘기업	19,257	14,158	4,753	159	187	0
	공공서비스의 온라인 제공	32,343	24,449	7,271	616	6	0
	전자 건강 기록	15,233	13,604	1,280	163	187	0
	eID	688	466	0	212	9	0

* 「디지털 10년」에서 제시한 지표에 대응되지는 않지만 일반적인 목표에 잠재적으로 영향을 미칠 수 있는 디지털 예산을 의미하며, '디지털 예산'과 '「디지털 10년」 목표를 위한 자금'의 차이로 계산

** 고성능컴퓨팅(HPC) 프로그램에서 자금을 지원. HPC의 예산 규모는 3억 2,672만 유로에 달하며, 주로 DEP(1억 6,720만 유로), Horizon Europe(9억 유로), CEF(2억 유로) 및 RRF(1억 6,800만 유로)를 통해 총당

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

* 회복·복원력기금(Recovery and Resilience Facility, RRF) 중 디지털 개혁 및 투자에 투입되는 총 예산은 '24년 초까지 약 1,500억 유로로 증가하여 전체 RRF 자금의 26%를 차지함

- RRF는 회원국의 디지털 전환을 위한 전례 없는 큰 규모의, 대부분의 경우 가장 큰 비율을 차지하는 자금원이며, 기금 상당 부분은 「디지털 10년」 목표에 직접적으로 기여함

- 정부 및 공공기관의 서비스 및 의료 시스템과 같은 주요 부문의 디지털화를 지원하고, 기업의 디지털화와 디지털 기술 향상을 지원함
- * 유럽연결기금(CEF 2) 디지털의 예산은 17억 유로이며, 「디지털 10년」의 보다 탄력적이고 주권적인 인프라 구축에 기여하는 유럽의 프로젝트에 투자함
- 지금까지 EU의 소외지역을 포함하여 158개의 프로젝트를 선정하였으며, 특히 전략적으로 중요한 프로젝트인 5G의 국경 간 연결, 해저케이블, 5G 기반 공공행정, 의료 및 교육기관의 5G 스마트 커뮤니티, 양자통신 인프라 등을 지원함
- * 디지털 유럽 프로그램(Digital Europe Programme, DEP)은 79억 유로의 예산을 활용하여, EU의 인프라 목표 달성, 협력 활동 등 디지털 생태계 구성에 전략적으로 투자함
- DEP는 EU의 디지털 자율성과 글로벌 경쟁력을 보장하는 주요 프로그램임
- 고성능컴퓨팅(HPC), 양자, 사이버보안, 반도체, 인공지능, 전자정부 서비스 등 인프라에 투자함
- * (사례) ▲EuroHPC 합동사업(Joint Undertake)을 통해 유럽 최초의 엑사스케일 컴퓨터 조달 승인, ▲주요 부문에 유럽 데이터 공통 공간(Europe Data Common Space) 설립 추진, ▲유럽 암 이미징 이니셔티브(European Cancer Imaging Initiative) 등
- 유럽 디지털 인프라 컨소시엄(EDIC), 유럽 디지털 혁신 허브(EDIH)* 등 협력활동 지원에 투자함
- * EDIH는 '23년부터 DEP의 지원을 통해 운영 중이며, EU 전역에 약 200여개 분포. 중소기업, 중견기업, 공공부문의 디지털 전환을 지원하며, 디지털 성숙도 평가, 투자지원, 교육, 네트워킹 등 포괄적인 서비스를 제공함
- * Horizon Europe이 운영되는 '21~'27년 전체 기간 동안의 예산인 950억 유로 중 35%를 디지털 전환에 투자할 것으로 예상됨
- Horizon Europe은 핵심 디지털 범용 기술에 최소 130억 유로를 할당할 법적 의무가 존재. 또한, '디지털, 산업 및 우주' 클러스터를 통하여, 인공지능 및 로봇공학, 차세대 인터넷, 마이크로전자공학, 사물인터넷, 클라우드 컴퓨팅, 고성능컴퓨팅 및 데이터 분석, 6G, 양자, 기타 신형 기술 등 기술의 구현 및 혁신을 지원함
- * InvestEU 프로그램은 미디어 콘텐츠 및 기술을 포함한 디지털 인프라 및 기술에 투자함
- * 기술지원도구(Technical Support Instrument)는 EU 회원국에 맞춤형 기술 전문 지식을 제공함
- 예산은 8.6억 유로이고, 디지털 경제와 직접적으로 연관된 240개 이상의 프로젝트를 지원하며, 특히 공공행정 분야에 인공지능의 배치를 지원함
- * 디지털 분야의 첨단 기술개발을 위한 투자를 기반으로 주요 이니셔티브 출범
- 「반도체법」 제정으로 유럽에서의 반도체 제조에 대한 새로운 투자 촉발
- 마이크로전자공학 및 통신기술에 관한 제2차 공동이익 프로젝트(IPCEI), 차세대 클라우드 인프라 및 서비스에 관한 IPCEI 개시
- 배터리, 데이터, 엣지 및 클라우드 컴퓨팅, 프로세서 및 반도체 기술, 사이버 기술 분야에서 여러 산업의 연합 출범
- EU의 투자로 전 세계에서 가장 고성능인 슈퍼컴퓨터 10대 중 3대 보유

- 인공지능 스타트업과 중소기업의 지원을 위한 '인공지능 혁신 패키지' 채택
- * 디지털 분야의 기술안보 및 지속가능성을 위한 이니셔티브 출범
- 경제안보전략*(23.6)을 통해 채택된 10개 기술 중 매우 중요한 기술 4개**를 우선적으로 평가하며, 경제안보 보호를 위한 조치 수행으로 리스크 완화 방법 모색함
- * ▲공급망의 회복력에 대한 위험, ▲주요 인프라의 물리적 및 사이버 보안에 대한 위험, ▲기술 보안 및 관련 기술 유출에 대한 위험, ▲경제적 의존의 무기화 또는 경제적 강압에 대한 위험
- ** 첨단반도체, 양자, 인공지능, 생명공학
- EU의 전략적 주권을 강화하고 기술 리더십 지원을 위해 '유럽 전략 플랫폼(Strategic Technologies for Europe, STEP)*' 설립 제안(23.6)
- * 녹색 및 디지털 전환과 EU의 전략적 주권과 관련된 중요한 신기술을 개발하기 위한 도구. 디지털 기술 혁신, 깨끗하고 자원 효율적인 기술, 생명공학 분야의 제조력 제고, 가치사슬 강화, 해당 분야의 노동력과 기술 부족을 해결하는 것이 목표
- 유럽 디지털 인프라 컨소시엄(EDIC) 설립을 통해 단일 회원국 혼자서는 해결할 수 없는 대규모 프로젝트를 개발하기 위한 협력이 빠르게 진행 중. '24.5월 말까지 3개가 설립되었으며, 8개가 준비 중이며 몇 가지 추가 이니셔티브 도입을 고려 중임
- * 디지털 전환이 산업과 사회를 재편하는 시대, 기술에 대한 투자가 혁신과 경제성장 촉진함
- * 공공 투자가 민간 부문의 노력과 결합 되면, 기술의 발전을 가속화하고 그 영향력을 확대하는 시너지 효과 창출이 가능할 것임. EU가 글로벌 경쟁력을 유지하기 위해서는 모든 부문의 디지털 인프라를 강화하고, 기술을 육성하며, 혁신을 지원하는 등 투자 촉진 효과를 지속적으로 활용하는 데에 지원 우선순위를 두는 것이 필수적임
- * 디지털 투자에 우선순위를 줌으로써 EU는 디지털 시대의 리더로서의 입지를 확보하고 지속가능한 성장과 견고하고 미래지향적인 경제를 보장할 것임

(3) 2024년 추진 현황

① 주요 목표와 추진 현황

- * 현 속도로는 「디지털 10년」 목표 달성이 불확실하여 미래에 대한 통제권 확보가 필요함
- * 고성능컴퓨팅(HPC) 및 양자 분야에서 앞서고 있지만, 연결성의 품질 측면에서 진전이 더딤
- 향후 디지털 기술의 경제적 가치는 약 3조 4천억 유로로 EU 경제의 21%에 해당하며, 「디지털 10년」 목표 달성에 크게 기여할 것으로 기대되어 EU의 번영을 위해서 필수적임
- EU 내의 GDP에서 서비스는 8%에 불과한 반면에 상품은 25%를 초과하며, 디지털 서비스 GDP의 불균형을 해소하기 위해서는 단일시장 활용이 필수적임
- 현재, 유럽의 디지털 전환에 필요한 기술과 서비스의 80%가 제3국에 설계 및 제조되고 있으며, 유럽의 플랫폼은 지난 10년간 글로벌 시장 가치의 5% 이상을 점유하는 데 어려움을 겪음. 단적으로, 시가총액 기준 상위 50개 ICT 기업 중 유럽기업은 3개에 불과할 정도로 존재감이 미미함

【표1-5】 기술 관련 「디지털 10년」 목표의 추진 현황

구분	주요내용
디지털 인프라	<ul style="list-style-type: none"> • (기가비트 연결) 64%의 가구만이 광케이블에 접속할 수 있으며, 전체 진행률은 13.5%로 '30년까지 목표를 달성하는 데 필요한 속도보다 훨씬 낮은 수준. 또한, 기가비트 연결 활용률은 18.5%에 불과해 매우 낮은 수준 • (고품질 5G 커버리지) EU 영토의 50%(주요 파이오니어 지역)에 불과하며, 5G 구축의 대부분은 단독으로 이루어지지 않음. 연결성 목표를 달성하는 데에 여전히 2천억 유로의 추가적인 투자가 필요 • (엣지 노드) 1,186개가 배치되었지만 불충분하고, 일반용으로는 사용이 저조하며 테스트 및 연구용으로 활용 • (반도체) '22~'23년 사이에 EU 매출은 3% 감소(900억 유로→7,910억 유로)한 반면, 전 세계 매출은 14% 감소(918억 유로→870억 유로). EU 시장의 회복력이 상대적으로 더 크다는 것을 의미 • (양자컴퓨팅) '25년까지 최초의 양자 가속 컴퓨터를 개발한다는 목표를 이번 해에 달성할 것으로 예상. 그러나 민간투자는 여전히 낮은 수준으로 전체 자금의 5%에 불과
산업의 디지털 전환	<ul style="list-style-type: none"> • (클라우드) 클라우드 도입률은 7% 증가에 그쳐, 목표를 달성하는 데 필요한 9%에 미치지 못함 • (인공지능) 인공지능 도입률은 눈에 띄게 개선되지 않음 • (데이터 분석) 데이터 분석을 도입한 유럽기업은 32%에 불과 • (중소기업의 디지털 전환) EU 전역에서 너무 느리고 불균형하게 진행되고 있으며, 연간 증가율은 목표 달성에 필요한 성장률의 절반인 2.5%에 불과 • (유니콘 기업) 5.6% 증가하는 등 일부 진전에도 불구하고 충분치 않은 상태. EU의 유니콘 기업 수는 전체의 13%인 263개로 중국의 387개, 미국의 1,539개에 비해 매우 적으며, 이유는 부분적으로 민간 자본이 부족하기 때문

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2. IITP 정리

- * 기초 디지털 역량, ICT 전문가, 디지털 공공 서비스 등의 지표는 상승 추세이나 목표에 미치지 못하며, EU는 디지털 기술이 대도시를 넘어서면 제한적으로 확산되는 문제에 직면함
- EU 인구의 88%는 당국이 디지털 전환의 효과를 생활 속에서 체감할 수 있도록 적절한 지원을 제공할 것이라고 말했으며, 이러한 맥락에서 EU가 지향하는 디지털 전환에 대한 명확한 기준점 제공을 목표로 하고 있는 「디지털 권리 및 원칙 선언」의 홍보와 이행 강화 필요함

【표1-6】 사회 관련 「디지털 10년」 목표의 추진 현황

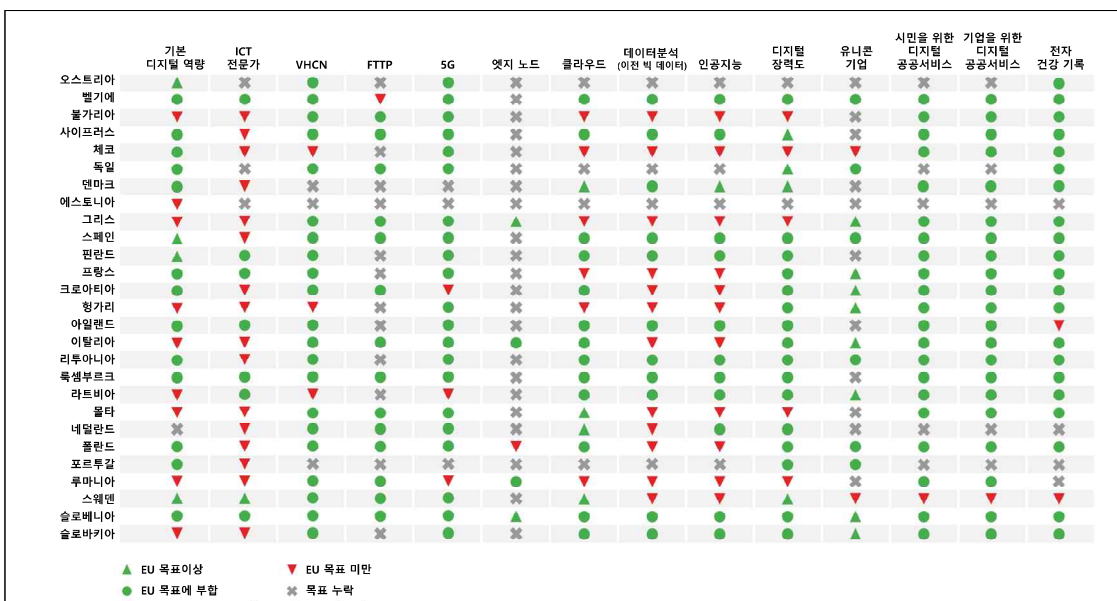
구분	주요내용
디지털 역량	<ul style="list-style-type: none"> • (기초 디지털 역량) EU 인구의 55.6%만이 최소한의 기초 디지털 역량을 보유 • (ICT 전문가) ICT 전문가 증가 속도가 현재처럼 진행된다면 '30년까지의 목표치인 2,000만 명에 못 미치는 1,200만 명에 불과할 것으로 예상되며, 이는 필요한 속도보다 2.5~3배 정도 낮은 수준
디지털 공공 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 전자 신분증(eID), 디지털 공공 서비스, 전자 건강 기록에 대한 접근성이 증가하고 있지만, 국가마다 채택 정도가 다르기 때문에 상당한 격차 존재

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2. IITP 정리

- EU의 디지털 기술은 지역에서 제한적으로 확산하고 있으며, 이는 디지털 격차의 증가와 기업, 특히 중소기업의 느린 디지털화와 관련됨. 투자, 인적 자본, 디지털 인프라가 주요 도시에 집중되는 반면, 소도시, 외곽 지역, 농촌 지역 등은 경제 활동 및 인구 문제에 직면했기 때문임

- 성공적인 「디지털 10년」을 위해서는 포용성과 지역, 도시를 포함한 모든 수준의 주체의 참여에 초점을 맞춰야만하며, 이를 위해 「디지털 10년」 프레임워크는 새로운 협력 기회를 제공할 것임
- * 에너지 소비 감소, 청정기술 등의 디지털 전환이 스마트 그린화에 기여할 것임
- 디지털 부문은 전 세계 전력 소비의 7~9%를 차지하고 있으며, 전 세계적으로 인터넷 서비스와 인공지능에 대한 수요가 증가함에 따라 '30년에는 13%까지 증가할 것으로 예상. 따라서 에너지 효율이 높은 반도체와 기후 중립적인 엣지 노드를 중심으로 디지털 서비스의 에너지 소비를 줄이기 위한 노력이 중요함
- ICT의 환경에 대한 영향력을 줄이고 기업의 생산성 성장과 효율성 향상을 촉진하며, 에너지, 넷제로, 청정 기술의 혁신을 앞당기는 데 있어 디지털 혁신과 기술 도입의 역할 증가. ICT는 '30년까지 온실가스 총 배출량을 15%~20%까지 줄일 수 있는 잠재력 보유하고 있음
- 디지털 전환 기금의 큰 축인 회복·복원력기금(RRF)은 스마트 모빌리티와 스마트에너지 시스템을 포함한 디지털 트윈, 친환경 전환을 지원하는 데 중요한 역할을 함
- * 전략적 「디지털 10년」 회원국의 로드맵과 EU의 목표를 달성하기 위한 역할
- * 「디지털 10년」을 향한 EU의 진전 상황 분석은 모든 회원국의 국가 로드맵에 제시된 국가적 목표를 결합한 분석을 통해 달성함
- 국가 로드맵에서 회원국들은 「디지털 10년」 목표 달성을 위한 1,623개의 조치를 제안했으며, 2,519억 유로*의 투자를 제안. 제안된 조치는 주로 반도체(공공예산 400억 유로, 24%), 연결성(290억 유로, 17%), 기본 디지털 기술(250억 유로, 15%)에 중점을 둠
- * EU GDP의 1%에 해당하는 공공 예산 1,680억 유로를 포함함
- 예상 목표의 70%만 국가 로드맵에 포함되었으며, 목표의 52%는 EU의 요구 수준과 일치. 회원국이 제시한 목표 중 ▲기본 디지털 역량, ▲초고용량네트워크(VHCN), ▲5G, ▲디지털 집약도의 경우만 EU의 요구 수준에 필적하고, ▲파이버투더홈(FTTP), ▲ICT 전문가, ▲데이터 분석, ▲클라우드 및 ▲인공지능의 경우 훨씬 낮은 수준임

【그림 1-3】 2030년 국가별 목표와 EU 목표 비교



자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

- 목표 달성에 대한 로드맵을 기반으로 분석한 결과, 현재 회원국의 공동노력은 12개의 지표 중 최소 8개에서 EU의 목표 수준에 미달함

그림1-4 국가 로드맵 집계 결과

KPI	기본 디지털 역량	ICT 전문가	VHCN	FTTP	5G	클라우드	데이터 분석	인공지능	디지털 집약도	디지털공공서비스		전자 건강 기록
									시민	기업		
목표 달성률	98%	62%	97%	69%	94%	63%	51%	48%	95%	77%	77%	76%

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

- 이는 「디지털 10년」 목표 달성을 위해 국가 로드맵을 실질적으로 개선 및 조정해야함을 의미하며, EU의 목표 수준과 예산 고려사항을 반영하여 국가 목표와 예측경로를 염두에 두고, 보다 높은 수준의 조치로의 전환이 필요함

② 회원국에 제시한 권고사항

- * 종합적인 분석을 고려하여, 회원국에게 투자 동원, 단일시장 완성, 기술 보급, 회원국 간 협력 촉진 등 앞으로 나아갈 방향에 대해 구체적인 권고사항을 제시함
- EU의 정책 조치는 연결성, 반도체, 슈퍼컴퓨팅에 대한 구체적인 효과로 「디지털 10년」의 목표를 향한 상당한 진전을 이루기 시작함
- 하지만 미흡한 성과와 모니터링으로 확인된 주요 요구사항을 고려할 때 조치와 투자는 지속 필요 연결성과 컴퓨팅 네트워크 분야에 '30년까지 최소 2,800억 유로의 투자가 필요할 것으로 예상됨

표1-1 EU가 회원국에 제시한 권고사항

구분	주요내용
규제 프레임워크의 신속한 구현·시행	<ul style="list-style-type: none"> • 디지털 전환을 촉진하기 위해 수립된 규제 프레임워크를 신속하게 이행 및 집행하기 위하여, EU와 회원국은 조정, 거버넌스 주체 및 자금 프로그램 간의 시너지 효과를 창출하고, 불필요한 행정부담 완화 필요 • 「디지털 10년」 위원회는 거버넌스, 보고의 의무, 다국가 프로젝트 등 디지털 전환의 다양한 측면을 포괄하는 임무로 회원국의 구심점 역할 수행 가능
생산성, 회복력, 녹색화, 주권을 아우르는 경쟁력 강화 노력	<ul style="list-style-type: none"> • 단일 시장의 장애물을 해결하기 위한 단계적 변화뿐만 아니라, 더 많은 조치와 투자가 필요 • 국가 및 국가 간 사용자의 이익을 위하여 비즈니스 및 공공 서비스의 디지털화를 촉진하면서, EU 전역에 신뢰 할 수 있고 빠르고 안전한 연결 및 컴퓨팅 네트워크의 가용성 보장을 위한 준비 필요 • 교육 및 훈련 시스템의 신속한 적응을 통하여, 디지털 시대를 위한 효과적이고 포괄적인 기술 및 인재 개발을 위해 투자, 거버넌스 및 역량 강화 등 보다 일관되고 전략적인 프레임 워크 마련 • 추가적인 공공 및 민간 투자는 연구, 혁신 및 디지털 인프라 개발을 촉진하는 데 매우 중요하며, 지역 간의 디지털 격차를 해소하는 데 필수적 • 공공 조달과 같은 공공 정책 개입의 범위를 확장해야 할 필요성을 강조. 이는 소버린 AI 및 클라우드 기술 및 서비스를 포함하여, EU의 디지털 산업 및 서비스 기반의 개발을 가속화하는 데 기여할 것
지역 차원에서 주체 간의	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 디지털 인프라 컨소시엄(EDIC), 유럽 디지털 혁신 허브(EDIH), 유럽 고성능컴퓨팅 공동사업(EuroHPC JU) 등 파트너십을 기반으로 EU와 회원국은

협력과 협업 발전	<p>중소기업, 스타트업, 대학 등을 포함한 지역 주체들과 더욱 긴밀한 관계 구축 필요. 또한, 협력은 도시 및 지역으로도 확대 필요</p> <ul style="list-style-type: none"> • 시민 및 기업, 지역 및 도시와의 일상적인 접촉을 기반으로 한 실용적인 경험, 지식 및 혁신적인 솔루션을 바탕으로 디지털 격차를 해소하고, 중소기업을 포함하여 모두에게 더 나은 혜택이 주어지도록 지원
스마트 그린 전환 촉진을 위한 시민 인식의 증진	<ul style="list-style-type: none"> • 소규모 파일럿 및 이니셔티브에서 공공 및 민간 주체 간의 협력을 기반으로 한 대규모 프로젝트로 전환 • 이를 위해서는 「디지털 10년」의 그린화에 대한 정량적 목표를 설정하고, 모범사례를 발굴하는 작업을 가속화하며, 국가 디지털 10년 전략 로드맵과 국가 에너지 및 기후 계획(NECP) 간의 조정을 강화하는 것이 필수적
디지털 권리를 중심으로 디지털 전환 추진	<ul style="list-style-type: none"> • EU와 회원국들은 불평등, 가난, 온라인 차별, 그리고 사회적 배제와 같은 문제들을 해결하고, 어려움에 직면한 사람들을 위하여 직접적인 인적 지원을 하면서, 디지털화로 인한 공중 보건 및 민주주의 등 사회적인 위협을 적극적으로 감시하고 조치 강화가 필요 • 온라인 공간이 어린이들에게 진정으로 안전한 환경이 될 수 있도록 보장해야하며, 이러한 조치는 증가하는 디지털 단절이 범법으로 발전하는 것을 예방하는 데에 중요
모범사례의 식별과 공유	<ul style="list-style-type: none"> • 성공적인 디지털 전환의 핵심 동인이며, 위원회와 회원국 모두의 우선 과제. 목표는 협력 증진, 상호 영감 및 시스템적 과제에 대한 성공 사례 및 해결책 공유를 촉진하는 것이며, 필수적 • 모범사례 공유 과정은 '24년에 더욱 강화될 예정이며 3가지* 시범 영역에 초점 <p>* ▲디지털 기술의 발전, ▲첨단 디지털 기술, 특히 인공지능의 활용, ▲디지털 기술의 녹색 발자국 모니터링</p>

자료 : European Commission, 2030 Digital Decade Report on the state of the Digital Decade 2024, 2024.7.2.

2. 주요 기관이 뽑은 2024년 디지털산업 핵심 트렌드와 특징

- * CES 2024의 IT트렌드와 대표적인 글로벌 시장 및 기술 분석 기관인 가트너(Gartner), 델로이트(Deloitte), Inc 매거진, 포브스 등에서 발표된 2024년 글로벌 핵심 기술 트렌드를 중심으로 정리함
- * 주요 기관들이 선정한 2024년 기술 트렌드에는 ① 저성장 고착화 우려와 새로운 균형점, ② 2024년 경제 리스크, ③ 초거대 AI 패권 시대의 본격화, ④ 디지털 가속화 시대의 '신질서' 체계 요구, ⑤ 미래 기술 시대를 이끌 'Z Generation' 등과 같은 이슈들이 공통적인 배경이 됨

가. CES 2024(Tech Trends to Watch 2024)

- * 세계 최대 전자제품 박람회인 소비자 가전 전시회(Consumer Electronics Show, CES 2024)에서는 2024년 글로벌 기술 트렌드(Tech Trends to Watch 2024)를 다음과 같이 선정함

[표1-7] CES 2024 선정 주요 6대 기술 트렌드

6대 트렌드	세부 내용
인공지능(AI)	• AI가 의료서비스, 생산성, 접근성은 물론 지속가능성까지 향상시킬 수 있는 애플리케이션의 중심이라고 강조
인간 안보 (Human Security)	• 군사적 위협을 중시하는 기존의 '국가안보'라는 패러다임에서 벗어나 인간을 환경오염, 식량난, 경제 위기, 글로벌 공급망 붕괴 등 다양한 위협으로부터 보호하고 인류가 직면한 문제를 기술로 해결한다는 개념
모빌리티의 미래 (The Future of Mobility)	• AI 기반 자율주행차의 상용화를 앞두고, AI 기반 인포테인먼트 서비스, 자율주행 정보 분석 기술, AI 감지 솔루션 등이 주목받을 것으로 예상
지속가능성 (Sustainable Solutions)	• 첨단기술을 활용하여 에너지, 접근성, 스마트 테크, 깨끗한 물, 복원력 등 지속 가능성을 제고하려는 움직임 존재
스마트 홈 (Smart Home)	• AI 기술의 스마트 홈 디바이스 적용 분야가 다양화될 것이며, TV가 인텔리전트 허브(the Intelligent Hub)로 재정의 되면서 스마트 홈의 통제 센터가 될 수 있음
디지털 헬스 (Digital Health)	• 첨단기술을 기반으로 건강 형평성을 높이고 비용을 낮추는 디지털 헬스케어 기술이 지난해에 이어 올해에도 관람객 이목을 사로잡으며 새로운 성장 가능성을 보임

자료 : Consumer Technology Association.

- * 2024년 CES의 목표는 모든 것을 켜자는 의미의 '모두 다 함께, 모두 켜자(All Together, All ON)'로 설정되었으며, 소비자 기술 하드웨어 및 콘텐츠, 기술 솔루션 등을 비롯해 2023년 한 해를 뜨겁게 달궜던 생성형 인공지능(AI)을 화두로 제시
- CES 주최사인 CTA는 매년 CES 행사를 앞두고 'CES 테크 트렌드 투 와치'를 통해 매년 6가지의 주요 기술 추세를 선정해 옴
- * 2023년은 기업테크 혁신, 메타버스 및 웹 3.0, 이동수단 및 모빌리티, 헬스테크, 지속 가능성, 게이밍 및 서비스가 선정되었는데, 2024년은 AI, 빅데이터 관련 헬스케어, 운송 및 모빌리티, 지속가능성, 스마트 홈 등이 선정됨

나. 가트너(Gartner)

- * 글로벌 리서치 기관인 가트너(Gartner)는 2024년 10대 기술 트렌드(Gartner Top Strategic Technology Trends for 2024)를 발표함
- 인공지능 시대에서 혁신을 통해 비즈니스 목표를 빠르게 달성하고 선별된 기술을 통합하여 가치를 창출하는 동시에 디지털 조직을 구축하고 보호할 수 있는 10대 기술 트렌드를 선정함

[표1-8] 가트너 2024년 10대 기술 트렌드와 내용

10대 기술	세부 내용
① AI 신뢰, 리스크 및 보안 관리 (AI Trust, Risk and Security Management)	• AI의 사용과 접근이 보편화됨에 따라 AI TRISM의 필요성은 더욱 중요해졌고, 모델옵스(ModelOps), 사전 예방적 데이터 보호, AI 전용 보안, 데이터 및 모델 드리프트와 의도되지 않은 결과를 포함한 모델 모니터링, 타사 모델 및 애플리케이션 입출력 리스크 제어 등이 대표 기술 언급
② 지속적인 위협 노출 관리 (Continuous Threat Exposure Management, CTEM)	• 사이버 보안 측면에서 기업의 디지털 및 물리적 자산의 접근성, 노출 및 악용 가능성을 지속적으로 평가하고 위협 노출을 줄이는 체계적인 접근 방식
③ 지속 가능한 기술 (Sustainable Technology)	• 장기적인 생태 균형과 인권을 지원하는 환경·사회·기업 지배구조(ESG) 성과 구현에 활용되는 디지털 솔루션 프레임워크로 정의되며, 효율적이고 순환적이며 지속 가능한 방식의 IT기술 사용을 강조
④ 플랫폼 엔지니어링 (Platform Engineering)	• 셀프서비스 내부 개발 플랫폼을 구축하고 운영하는 규정을 의미하며, 각 플랫폼은 전담 제품 팀에서 만들고 유지 관리하는 하나의 계층으로, 도구 및 프로세스와의 연동을 통해 사용자들의 요구사항을 지원
⑤ AI 증강 개발 (AI-Augmented Development)	• SW 엔지니어가 애플리케이션을 설계, 코딩, 테스트할 때 생성형 AI, 머신러닝(ML)과 같은 AI기술을 활용하는 것을 의미하며, 개발자의 생산성을 향상시키고, 비즈니스 운영에 필요한 SW 수요 증가를 충족
⑥ 산업 클라우드 플랫폼 (Industry Cloud Platforms, ICP)	• 2023년 15% 미만이었던 기업의 ICP 사용률이 2027년 70% 이상으로 증가하며, 많은 기업들이 ICP를 활용해 비즈니스 이니셔티브를 가속화, 산업 데이터 패브릭, 패키지화된 비즈니스 기능 라이브러리, 구성 도구 및 기타 플랫폼 혁신이 포함
⑦ 지능형 애플리케이션 (Intelligent Applications)	• 지능적으로 적절하고 자율적으로 대응할 수 있는 학습된 적응력을 갖춘 어플리케이션이며, 머신러닝, 벡터 저장소, 커넥티드 데이터와 같은 다양한 AI기반 서비스를 구성하며 결과적으로 사용자에게 맞춰 유연하게 적응하는 경험을 제공
⑧ 보편화된 생성형 AI (Democratized Generative AI)	• 대거 사전 학습된 모델, 클라우드 컴퓨팅 및 오픈 소스의 결합으로 생성형 AI가 보편화되면서 전 세계 업무자들은 이러한 모델에 접근이 가능하며, 언어 모델(LLM)은 충분한 시멘틱 이해가 가능한 대화형 스타일로 직원들을 정보에 연결
⑨ 증강·연결된 인력 (Augmented Connected Workforce)	• 인간 근로자의 가치를 최적화하기 위한 전략으로, 역량을 가속화 및 확장해야 할 필요성에 의해 주도되는 기술이며, 비즈니스 성과를 창출하고 주요 이해관계자들에게 긍정적인 효과를 미침
⑩ 기계 고객 (Machine Customers)	• '커스토봇(Custobot)'으로도 알려진 기계 고객은 자율적으로 협상하고 대가를 지불하여 상품과 서비스를 구매할 수 있는 비인간 경제 행위자이며, 이러한 알고리즘 및 디바이스를 촉진하거나 새로운 기계 고객을 만들 기회를 전략적으로 활용

자료 : <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top10-strategic-technology-trends-for-2024>

- 가트너는 10대 기술 트렌드를 투자 보호(Protect Your Investment), 기술 개발자들의 부상(Rise of the Builders), 가치 전달(Deliver the Value) 등 3가지 테마로 분류함

[표1-9] 가트너 2024년 기술 트렌드 선정 기준

구 분		기술 트렌드 키워드
투자 보호 (Protect Your Investment)	<ul style="list-style-type: none"> • 기술투자의 지속적인 효과를 보장하기 위해서 ROI(투자 수익률) 계산, 지적 재산권 및 소유권 등 권리 강화가 필요 	① AI 신뢰·리스크·보안 관리 (AI Trust, Risk and Security Management : AI TRiSM) ② 지속적인 위협노출관리 (Continuous Threat Exposure Management : CTEM) ③ 지속 가능한 기술(Sustainable Technology) ④ 산업클라우드 플랫폼(Industry Cloud Platforms) ⑧ 보편화된 생성형 AI(Democratized Generative AI)
기술 개발자들의 부상 (Rise of the Builders)	<ul style="list-style-type: none"> • 애플리케이션과 솔루션을 구축하는 수많은 커뮤니티의 창의력을 발휘할 수 있는 기반을 조성 	③ 지속 가능한 기술(Sustainable Technology) ④ 플랫폼 엔지니어링 (Platform Engineering) ⑤ AI 증강 개발(AI-Augmented Development) ⑥ 산업클라우드 플랫폼(Industry Cloud Platforms) ⑦ 지능형 애플리케이션(Intelligent Applications) ⑧ 보편화된 생성형 AI(Democratized Generative AI)
가치 전달 (Deliver the Value)	<ul style="list-style-type: none"> • 이해관계자의 경험을 개선하고 수익 창출 옵션을 확장하는 방법을 개선하고 가속해야 한다는 점이 강조 	③ 지속 가능한 기술(Sustainable Technology) ⑦ 지능형 애플리케이션(Intelligent Applications) ⑧ 보편화된 생성형 AI(Democratized Generative AI) ⑨ 증강·연결된 인력(Augmented Connected Workforce) ⑩ 기계 고객(Machine Customers)

자료 : <https://www.gartner.com/en/articles/gartner-top10-strategic-technology-trends-for-2024>

- 선정된 10대 기술 트렌드는 향후 36개월 이내에 각 조직의 CIO를 포함한 IT 리더들에게 상당한 변화와 기회를 가져올 것으로 전망함

다. 딜로이트(Deloitte)

- * 세계 최대의 회계 및 컨설팅 그룹인 딜로이트는 제15차 연례 기술 동향 보고서인 기술 트렌드 2024(Tech Trends 2024)에서 6대 기술 이슈를 선정함
- 선구적인 조직은 정보, 상호 작용 및 컴퓨팅의 발전 등 세 가지 초점을 맞춘 새로운 기술과 접근 방식을 추천한다고 강조. 비즈니스가 성장하면서 원활하게 운영되기 위해서 기존 시스템과 혁신을 통합하기 위한 기술 비즈니스, 핵심 현대화, 사이버 및 신뢰가 중요하다고 제안. 다만 생성 AI 주제 이외에 5대 이슈에도 무한한 가능성이 있다는 것을 강조함

[표1-10] 딜로이트 2024 6대 테크 트렌드

6대 기술	세부내용
① 새로운 장소의 인터페이스: 공간 컴퓨팅 및 산업용 메타버스 (Interfaces in new places: Spatial computing and the industrial metaverse)	<ul style="list-style-type: none"> • 증강 및 가상 현실, 메타버스, 디지털 트윈, 공간 시뮬레이션, 기술 등은 다양한 산업군에 적용되면서 공장 및 비즈니스를 더욱 안전하고 효율적으로 디지털 공간을 지원 • 자율 기계, 고급 네트워킹, 심지어 더 단순한 장치를 통해 원격 운영이나 잘 연결된 단일 작업자가 공장 전체를 감독하는 등 획기적인 공간 웹 애플리케이션이 개발이 가능
② 병에서 나온 지니: 성장을 촉진하는 생성형 AI (Genie out of the bottle: Generative AI as growth catalyst)	<ul style="list-style-type: none"> • 향상된 컴퓨팅 성능, 더 나은 교육 데이터 및 영리한 코딩 덕분에 생성 AI 기술은 다양한 방법으로 인간의 인지를 모방 • 기계가 인간처럼 행동하고, 이해하고, 설명할 수 있어 비즈니스와 세계에 광범위하게 영향을 미쳐 기업 환경에서 엄청난 생산성과 효율성 향상을 위한 기회를 창출
③ 더 스마트하게, 더 어렵지않게: 무차별 연산을 넘어 (Smarter, not harder: Beyond brute force compute)	<ul style="list-style-type: none"> • 기술이 기업의 차별화 요소가 되면서 경쟁 우위 확보를 위해 AI 모델 훈련, 복잡한 시뮬레이션 수행 등 고성능 컴퓨팅을 도입 • 선도적인 기업들은 기존 인프라를 최대한 활용하고 최첨단 하드웨어를 추가하여 프로세스 속도를 더욱 높이는 새로운 방법을 찾고 있어 전통적인 바이너리 컴퓨팅을 완전히 능가할 전망
④ DevOps에서 DevEx까지: 엔지니어링 경험 강화 (From DevOps to DevEx: Empowering the engineering experience)	<ul style="list-style-type: none"> • 최고의 기술 인재를 유치하고 유지하기 위해 소프트웨어 엔지니어의 일상적인 생산성과 만족도를 향상시키는 것을 목표로 하는 개발자 우선 사고방식인 DevEx라는 새로운 초점이 강조 • 앞으로 DevEx는 비즈니스 전반의 기술 가치를 창출할 수 있는 미래의 수단이 될 전망
⑤ 현실 지키기: 합성 미디어 시대의 진실 (Defending reality: Truth in an age of synthetic media)	<ul style="list-style-type: none"> • 딥페이크 등 AI 기술 악용 사례가 증가로 인터넷에 등장하는 모든 새로운 콘텐츠 생성 도구로 인해 보안 위험이 증가 • 선도적인 조직에서는 유해한 콘텐츠를 식별하고 직원들이 위험을 더 잘 인식할 수 있도록 고안된 정책과 기술을 혼합하여 대응
⑥ 코어 운동: 기술 부채부터 기술 웰니스까지 (Core workout: From technical debt to technical wellness)	<ul style="list-style-type: none"> • 미래를 선도하고자 하는 사람들은 기술 웰니스의 새로운 전체론적 프레임워크를 위해 기술 부채에 대한 단편적인 접근 방식 지양 • 기업은 미래의 현대화 요구사항을 줄이는 자가 치유 기술에 대한 투자를 포함하여 기술 스택(tech stack) 전반에 걸쳐 고도로 수요맞춤형 통합 웰니스를 확대할 전망

자료 : Deloitte Insight, Tech Trends 2024, Dec, 2023.

라. Inc. 매거진

* 미국의 대표적인 비즈니스 잡지인 Inc.는 2024년 주요 10대 기술 및 비즈니스 트렌드*를 다음과 같이 선정함. 스타트업, 기업, 투자자들이 2024년에 주시해야 할 트렌드로, 각자의 비즈니스를 성공하는데 도움이 되는 중요한 기술이 될 전망이다

* The 10 Top Technical and Business Trends of 2024(What's ahead for AI, Biotech, and more.)

[표1-11] Inc.의 2024년 주요 10대 기술과 비즈니스 트렌드

10대 트렌드	세부 내용
① 생성형 AI (Generative A.I)	<ul style="list-style-type: none"> • 생성형 인공지능(AI)이 2024년에 가장 흥미로운 기술 혁신 중 하나가 될 것으로 예상 • 생성형 AI 기술의 혁신이 경제에 대대적인 변화를 가져올 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, Goldman Sachs는 생성형 AI가 향후 10년 동안 글로벌 국내총생산(GDP)을 7% 증가시켜 비즈니스와 사회에 큰 영향을 미칠 것이라고 전망
② 지속가능한 기술 (Sustainable Technology)	<ul style="list-style-type: none"> • 청정기술, 녹색기술, 기후기술 등 지속 가능한 기술이 2024년 진화될 전망 • 쓰레기 재활용 및 업사이클링, 전기 자동차, 지속 가능한 주택 및 비즈니스 건설, 녹색 및 청정에너지, 녹색 농업 기술, 탄소 포집 등의 기술이 주로 진화
③ 사이버보안 (Cybersecurity)	<ul style="list-style-type: none"> • Cybersecurity Ventures에 따르면, 2025년까지 사이버 범죄 비용이 10조 5천억 달러에 이를 것으로 전망하고 있고, 이러한 문제의 심각성을 기업은 인식하고 대응책을 마련 • 사이버 위협이 더욱 정교해지면서 AI와 같은 획기적인 기술을 활용하는 새로운 솔루션이 등장하는 동시에 AI로 인한 사이버 공격이 점차 복잡화되고 있음 • 자동화된 위협 관리, 클라우드 보안, 제로 트러스트 아키텍처, ID 관리, 행동 분석, 사이버 거버넌스, 엔드포인트 보호, 서비스형 사이버보안, 블록체인 보안 및 사이버보안 메시는 2024년에도 최고의 사이버보안 혁신으로 꼽힐 것
④ 양자 컴퓨팅 (Quantum Computing)	<ul style="list-style-type: none"> • 오랫동안 공상 과학 소설의 소재였던 양자 컴퓨팅은 2024년에는 현실화될 것이며 이전에는 상상할 수 없었던 속도와 규모로 복잡한 문제를 해결할 수 있는 잠재력이 드러날 전망 • 인공지능, 클라우드 컴퓨팅, 암호화, 신약 발견, 게놈 서열 분석, 기상학, 재료 과학, 복잡한 시스템 최적화, 재무 모델링 등 분야에서 적용
⑤ 자동화 (Automation)	<ul style="list-style-type: none"> • 산업 자동화는 사물인터넷(IoT), 엣지 컴퓨팅, AI, 머신러닝, 5G/6G의 융합을 통해 지속적으로 성장하고 혁신할 것임 • 기업은 더 높은 수준의 성과, 효율성 및 경쟁력을 달성할 수 있으며 2024년에는 공급망 관리가 초자동화 혁명을 통해 달성 • 업무 공간 자동화는 비효율성과 중복성을 줄이고 원격 및 하이브리드 작업을 변화시킬 것임
⑥ 웹 3.0과 메타버스 (Web 3.0 and the Metaverse)	<ul style="list-style-type: none"> • Web 3.0이 더욱 주목을 받아 새로운 기술, 특히 게임, 사회적 상호 작용 및 비즈니스를 위해 구축된 메타버스 및 기타 가상 세계의 길을 확대 • VR, AR, 메타버스, 생성 AI의 융합은 디지털과 실제 사이의 경계를 모호하게 하여 오직 우리의 상상력에 의해서만 결정되도록 설정

10대 트렌드	세부 내용
⑦ 자율주행차 (Autonomous Vehicles)	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행차가 센서 기술, 머신러닝, 연결성 측면에서 더욱 발전하고 이를 통해 차량은 복잡한 환경을 탐색하고 다른 차량 및 인프라와 실시간으로 상호 작용이 가능 자율주행차의 가장 유망한 응용 분야 중 하나는 모빌리티 서비스 분야이며, 주문형 교통수단을 제공함으로써 현재 전통적인 교통 시스템의 혜택을 받지 못하는 사람들의 접근성과 이동성을 향상
⑧ 5G 및 6G 네트워크 기술 개발 (5G and 6G Network Technology Development)	<ul style="list-style-type: none"> 엣지 컴퓨팅, 사물인터넷(IoT), 가상 및 증강 현실 등의 영역이 발전하면서 5G 네트워크가 더욱 널리 보급될 것으로 예상되며 이를 통해 5G 네트워크는 더욱 지능적이고 성능이 향상되어 사용자에게 더 빠르고 응답성이 뛰어난 서비스를 제공 5G 네트워크의 가장 유망한 애플리케이션 중 하나는 가상 및 증강 현실로 사용자는 몰입형 대화형 가상 및 증강 현실 환경을 쉽게 경험 가능
⑨ 생명공학 (Biotechnology)	<ul style="list-style-type: none"> 생명공학은 생물학과 기술을 결합하여 우리의 삶을 개선하는 새로운 제품과 프로세스를 만드는 신흥 분야이며, 유전자 편집, 합성생물학, 맞춤형 의학 등의 분야에서 생명공학이 더욱 발전 의료 외에도 생명공학은 보다 효율적이고 지속 가능한 새로운 작물과 연료를 개발함으로써 농업, 에너지와 같은 산업을 변화시키며 점점 더 중요한 기술 트렌드로 부상
⑩ 인간-기계 인터페이스 (Human-Machine Interface)	<ul style="list-style-type: none"> 인간이 기술과 상호 작용할 수 있는 보다 직관적이고 자연스러운 방법을 만드는 것을 목표로 하는 신흥 분야 AI, 머신러닝, 로봇공학의 진보를 결합함으로써 우리가 기술을 사용하는 방식을 변화시키고 일상 생활을 개선할 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 2024년에는 자연어 처리, 동작 인식, 뇌-컴퓨터 인터페이스 등의 분야가 발전할 것으로 예상

자료 : <https://www.inc.com/anis-uzzaman/the-10-top-technical-business-trends-of-2024.html>

마. 포브스(Forbes)

- * 글로벌 미디어 기업인 포브스는 모두가 준비해야 할 2024년 상위 5대 기술 트렌드(The Top 5 Tech Trends In 2024 Everyone Must Be Ready For)를 다음과 같이 선정함
- 포브스는 생명, 사회 및 지구 등 우리 삶에 영향을 주는 디지털 혁신을 기반으로 기술 트렌드를 선정
- 기계 지능, 현실과 가상의 경계 모호화, 인터넷의 지속적인 진화 형성 등은 우리 삶이 지속적인 영향을 주고 있고, 무엇보다 환경에 미치는 피해를 최소화하면서 계속해서 성장하고 번영할 수 있는 기술이 중요하다고 강조함

[표1-12] Forbes가 선정한 2024년 5대 기술 트렌드

5대 트렌드	세부 내용
① 생성형 AI - 일상 자동화 (Generative AI - Everyday Automation)	<ul style="list-style-type: none"> • 2023년은 생성형 AI가 주류로 등장한 해였고 2024년은 세상이 그것이 얼마나 강력하고 유용한지 깨닫게 되는 해가 될 것 • 여전히 해결해야 할 윤리 및 규제와 관련된 부인할 수 없는 과제가 존재한다는 것을 인식
② 물리적 융합 (Phygital Convergence)	<ul style="list-style-type: none"> • 2024년에도 우리는 현실 세계와 가상 세계의 구분이 점점 더 희미해지는 것을 보게 될 것임 • 증강현실(AR), 가상현실(VR), 몰입형 인터넷, 디지털 트윈과 같은 기술은 우리가 점점 더 많은 시간을 보내는 디지털 영역과 물리적 세계 사이의 장벽을 허물 것임
③ 지속가능한 기술 (Sustainable Technology)	<ul style="list-style-type: none"> • 지속가능한 기술은 2024년에도 계속해서 중심 무대를 차지할 것이며, 국가부터 개인에 이르기까지 환경의 영향을 최소화하기 위해 점점 더 기술을 활용하게 될 것임 • 우리는 또한 특정 기술에 대해 긍정적인 홍보를 목적으로 하는 피상적인 노력인 그린워싱(greenwashing)에 대한 경각심이 필요
④ 사이버 복원력 (Cyber Resilience)	<ul style="list-style-type: none"> • 사이버 공격으로 인해 업계가 받은 피해 비용은 2024년 말까지 10조 달러 이상으로 증가할 것으로 예상 • 사이버 복원력은 사이버보안을 넘어서 방어가 침해되거나 통제할 수 없는 상황으로 인해 연속성을 복구하고 보장하기 위해 취할 수 있는 조치이며, 필수 요소가 될 전망
⑤ 양자 컴퓨팅 (Quantum Computing)	<ul style="list-style-type: none"> • 2024년은 양자 컴퓨팅의 상용화가 되는 중요한 해이며 신약 발견, 게놈 서열 분석, 암호화, 기상학, 재료 과학, 컴퓨터 기술 등 컴퓨팅이 많이 필요한 다양한 분야에 적용 • 우리와 지구가 직면한 문제를 해결할 수 있는 엄청난 잠재력을 지닌 분야이며, 양자 컴퓨팅의 획기적인 발전이 기대

자료 : forbes.com

바. Technology Magazine

- * 잉글랜드의 대표적 기술 전문 잡지인 Technology Magazine은 2024년 10대 기술 트렌드(Top 10 : Technology Trends for 2024)를 다음과 같이 선정함
- 다가오는 2024년은 AI의 발전부터 사이버보안 그리고 양자 컴퓨팅의 발전이 고도화되면서 창의적인 힘과 문제 해결 효율성이 점차 향상되는 비즈니스 환경이 조성됨

☞1-13 Technology Magazine의 2024년 10대 기술 트렌드

10대 트렌드	세부 내용
① 기업은 AI 위험을 완화하기 위한 가드레일을 만드는 데 집중 (Businesses will focus on creating guardrails to mitigate AI risks)	<ul style="list-style-type: none"> • AI 사용의 보편화로 이에 따른 위험과 기본 특성을 인식하고 여기서 발생하는 리스크를 완화하기 위해 기업들은 명확한 AI 정책과 사용 지침을 마련 • 관련 교육뿐만 아니라 실질적인 AI 실행 계획 수립 활동이 초석이 되며, 윤리적이고, 책임 있고, 포용적인 기준을 포괄하는 정책을 수립
② AI 발전으로 인해 에너지 사용량이 늘어남 (AI advancements will drive even more energy usage)	<ul style="list-style-type: none"> • AI 활용으로 특정 작업을 효율적으로 수행하기 때문에 기업은 일반 시스템에 비해 에너지 소비 비용이 점차 감소 • 네트워킹 기반의 소프트웨어 역량과 직류 마이크로 그리드로 구성된 전력 시스템으로 결합한 에너지 네트워킹 시스템도 에너지 효율성에 기여하는 주요 기술임
③ 사회 공학 공격의 지속적인 증가 (Continued rise of social engineering attacks)	<ul style="list-style-type: none"> • 신원 보호는 기업이 2024년에 강화해야 할 가장 중요한 기술 • 공격자들은 손상된 유효한 자격 증명 이외에 지하에서 취약한 자격 증명 구매를 포함하여 모든 형태의 식별 및 인증을 남용하면서 위협하는 공격을 지속함
④ AI를 활용하려면 인간의 기술이 필수 (Human skills will be essential for the uptake of AI)	<ul style="list-style-type: none"> • CX(고객 경험) 상호 작용에는 여전히 인간 개입이 필요하기에 CX 제공에 AI를 통합해도 인간 요소가 CX의 핵심 성공 요소임 • 인간 요소가 핵심이기에 재교육 및 기술 향상에 대한 투자도 중요
⑤ 양자적 진보는 있지만 양자 도약은 아님 (Quantum progress but not quantum leaps)	<ul style="list-style-type: none"> • 2024년에는 PQC(포스트 양자 암호화)가 표준화되기 전이라도 미래의 양자 공격으로부터 데이터를 보호하기 위해 기존 시스템에서 작동하는 소프트웨어 기반 접근 방식으로 채택 • PQC는 브라우저, 운영 체제 및 라이브러리에 채택될 것이며 혁신가들은 이를 클래식 암호화를 관리하는 SSL/TLS 1.3과 같은 프로토콜에 통합하여 실험할 것임 • PQC는 포스트 الكم 세계에서 데이터 보안을 보장하는 것을 목표로 기업에까지 영향을 미치기 시작할 것이며, 필요한 보안 및 성능 수준에 따라 PQC의 대안 또는 보완 요소인 QKD도 양자 네트워킹을 활용
⑥ 비즈니스 성과 중심의 IT 비용 지출 증가 (IT spend will be focused on business outcomes more than ever)	<ul style="list-style-type: none"> • 기업은 수익 성장을 안정화하거나 비용을 절감하기 위해 기술을 사용하거나 예측 가능한 시스템을 도입하는데 IT 비용을 지출, 이를 통해 더 많은 가치 창출에 집중 • 레거시 인프라에 대한 IT 투자는 차세대 기술에 대한 지출로 전환될 것이며 고객이 IT 스택을 엔드 투 엔드로 현대화하거나 개선함에 따라 향후 5~10년 동안 급속히 증가할 것으로 예상
⑦ 제로 트러스트 모델에 대한 새로운 관심 (A renewed focus on zero trust models)	<ul style="list-style-type: none"> • 인증이 완료되기 전까지 어떤 디바이스에도 기업 IT 시스템 접속 권한을 부여하지 않는 네트워크 보안 모델이 필요한 환경 조성 • 한편, 생성형 AI는 데이터를 강화하고 추가 보호 계층을 추가할 수 있는 엄청난 잠재력을 가지고 있음





10대 트렌드	세부 내용
<p>⑧ 하이퍼스케일러의 강력한 실시간 생태계 주도 (Hyperscalers will drive a powerful, real-time ecosystem)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 하이퍼스케일러(hyperscaler)란 대규모 클라우드 서비스 공급업체로, 컴퓨팅 및 스토리지와 같은 서비스를 엔터프라이즈 규모로 제공 • 하이퍼스케일러와 AI 모델 간의 협력이 전체 데이터 분석 환경에 혁명을 일으키고 현재 데이터를 실시간 미세 조정과 일치시켜 상당한 속도, 정확성 및 가격 개선을 가져올 것이라고 예측
<p>⑨ IT 팀과 보안 팀의 융합 (A convergence of IT and security teams)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2024년에 IT와 보안 책임 사이의 경계가 모호해지는 새로운 위협이 등장함에 따라 기업 내 IT 팀과 보안 팀을 통합하여 조직 탄력성을 강화할 수 있는 기회가 마련됨 • IT 팀을 위해 특별히 맞춤화된 새로운 사이버보안 플랫폼의 출현으로 IT 운영과 원활하게 통합되어 보안 사고에 대한 실시간 통찰력과 자동화된 대응을 제공함으로써 대응 시간을 줄이고 전반적인 보안 태세를 강화하도록 설계
<p>⑩ AI가 중심이 되어 이론에서 실습으로 이동 (AI to take centre stage, moving from theory to practice)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • GenAI 대화가 교육 인프라와 비용에서 추론 및 운영 비용으로 전환되면서 이론에서 실습으로 옮겨갈 것으로 기대 • 2024년으로 접어들면서 GenAI 기업 프로젝트의 첫 번째 물결이 초기단계이며, 향후 GenAI의 중요한 측면을 드러내는 성숙도 수준에 도달할 것으로 예상

자료 : <https://technologymagazine.com/top10/top-10-technology-trends-for-2024>


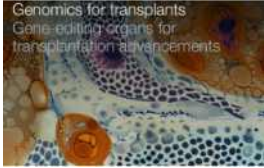
사. 세계경제포럼(WEF)

- * 중국 랴오닝(遼寧)성 다롄(大連)시에서 개최한 '제15회 하계 다보스포럼*(6.25~26)'에서 WEF는 'Top 10 Emerging Technologies of 2024' 보고서를 공개함
- * 세계경제포럼은 1971년 스위스 다보스에서 출범한 글로벌 민간포럼(다보스포럼)으로 중국은 2007년부터 매년 다롄 또는 텐진에서 하계 세계경제포럼 개최
- 2023년 생성 AI와 AI 헬스케어 등이 포함됐는데 2024년에는 좀 더 포괄적인 카테고리로 AI를 확장했으며 AI를 통해 과학 전 분야가 비약적인 발전을 이룰 것이라고 전망함
- 특히 딥마인드의 단백질 생성 AI '알파폴드'를 언급하며 "세계는 AI가 주도하는 혁명의 정점에 있다"고 강조했으며 에너지 문제와 생성 AI 콘텐츠의 소유권, 저작권 문제 등은 선결 과제로 지적됨

[표1-14] WEF, Top 10 Emerging Technologies of 2024

10대 혁신기술	주요 내용
<p>① 과학적 발견을 위한 AI</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • AI는 수년 동안 연구에 사용되면서 딥러닝, 생성형 AI 및 기초 모델의 발전으로 과학적 발견 과정에 혁명을 불러옴 • AI는 연구자들이 질병을 이해하고 새로운 재료를 제안하고 인체와 정신에 대한 지식을 향상시키는 데 있어 전례 없는 연결과 발전을 이룰 수 있도록 뒷받침 • 질병 진단, 치료·예방, 생물학에 대한 이해를 확장하고 생명 과학의 획기적인 발전, 인간의 마음을 이해하는 방식과 더 많은 것에 대한 혁신적인 도약을 가능하게 하는 기술
<p>② 개인정보 강화 기술</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 개인의 개인정보를 보호하는 동시에 글로벌 데이터 공유 및 협업을 위한 새로운 기회를 제공하는 '합성 데이터' 소개 • 합성 데이터는 건강 관련 연구에서 강력한 애플리케이션을 통해 정보를 처리하는 방식을 변화시킬 것 • 또한 동형 암호화(homomorphic encryption)에 대한 관심도 다시 대두. 동형 암호화는 원시 데이터와 동일한 특성을 가진 데이터셋을 재현하는 것이 아니라 원시 데이터 없이도 인코딩된 데이터를 분석 가능
<p>③ 재구성 가능한 지능형 표면</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 전파 특성에 따라 전달력을 조정해, 전파를 반사시켜주거나 투과시켜 주는 기술, 무선 통신 환경을 재구성할 수 있어 높은 주파수 대역의 단점을 보완하고 통신 품질을 향상 • 더 높은 데이터 전송 속도, 더 낮은 대기 시간 및 에너지 효율적인 연결에 대한 니즈 급증, 2030년까지 6G 출시로 이러한 수요를 더욱 끌어올릴 전망 • 이러한 과제를 해결하기 위해 미래의 네트워크는 향상된 용량을 위해 설계하고 연결에 중점을 둘 것
<p>④ 고고도 플랫폼 통신 시스템</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 고고도 플랫폼 스테이션(HAPS: High altitude platform stations)은 지구에서 약 20km 높이의 성층권 고도에서 작동. 일반적으로 풍선, 비행선 또는 고정익 항공기의 형태로 관측과 통신을 위한 안정적인 플랫폼을 제공 • 태양 전지 패널 효율, 배터리 에너지 밀도, 경량 복합 재료, 자율 항공전자 장치 및 안테나의 발전과 주파수 대역 및 새로운 항공 표준의 확장 등이 HAPS 가능성을 열어주는 배경 • 세계 인구의 약 1/3이 네트워크 연결이 차단된 지역에 거주하며 여성과 노인 등 디지털 불균형을 해결하기 위해 더 나은 사회적 기반 시설이 필요하며 이를 위해 HAPS 접근과 역할 중요

10대 혁신기술	주요 내용
<p>⑤ 통신 감지 일체화</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 수십 년 동안 감지 및 통신 기술에 대한 분리 개발은 기능이 중복되는 장치 개발을 야기시키며 스펙트럼 비효율성 및 재정적 손실 초래 • ISAC(Integrated Sensing and Communications)는 감지 및 통신 기능을 단일 시스템으로 가져와 동시에 데이터 수집 및 전송을 용이하게 함으로써 하드웨어, 에너지 및 비용 효율성을 최적화 • ISAC는 환경 인식이 가능한 무선 네트워크를 만들어 환경 매핑 및 인프라 모니터링과 같은 기능을 수행 가능. 예를 들면 센서와 데이터 분석을 사용하여 대기 및 수질, 토양 수분 및 기상 조건 등을 모니터링하며 환경 모니터링 시스템이 이에 해당
<p>⑥ 건축 세계를 위한 몰입 기술</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅 성능과 가상 및 증강 현실을 결합한 기술은 인프라와 일상 시스템을 빠르게 개선, 이 기술을 통해 설계자와 건설 전문가는 실제 모델과 디지털 모델 간 일치성을 확인하여 정확성과 안전성을 보장하고 지속 가능성 향상 • 건설은 세계에서 가장 크고 가장 영향력 있는 산업 중 하나로 세계 이산화탄소 배출량의 40%를 차지. 그럼에도 불구하고, 이 산업은 디지털 혁명을 받아들이는 데 더딘 편. 하지만 몰입형 기술은 이 환경을 변화시킬 가능성을 내재 • 설계에서 구현까지 건설 프로세스를 간소화하고 폐기물을 식별하고 제거할 수 있게 하여 효율성과 지속 가능성 모두 향상
<p>⑦ 새로운 냉각 기술 '탄성열량'</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 지구 온도가 상승함에 따라 냉각 솔루션 필요성 급증. 국제에너지기구(IEA)는 우주 냉방에 대한 세계 에너지 수요가 향후 30년 동안 3배 이상 증가하여 2050년까지 세계 전력 수요 증가의 약 37%를 차지할 것으로 추정 • 탄성열량 히트펌프는 난방과 냉방에 필요한 에너지를 몇 배 이상 획기적으로 줄일 수 있는 혁신적인 기술, 특히 냉기에 대한 수요가 증가하는 상황에서 탄성열량 히트펌프의 잠재적인 영향은 매우 크며 미국 에너지부의 한 연구는 이들을 기존 시스템의 가장 유망한 대안으로 평가 • 이 기술의 핵심은 기계적인 스트레스를 받으면 열을 방출하고 스트레스가 완화되면 열이 식는 엘라스토칼로릭(elastocaloric) 소재로 이를 통해 지속적인 스트레스와 이완 사이클로 작동
<p>⑧ 탄소 포집 미생물</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 지구온난화를 줄이며 기후 위기를 돌파할 해법. 대기 중 이산화탄소를 효과적으로 포집하고 바이오 연료, 바이오 플라스틱, 화학제품 등으로 전환하는 친환경 기술 • 미생물은 공기나 배기가스로부터 온실가스를 포집하고 그것들을 고부가가치 제품으로 전환하는데 사용. 이 과정을 만들어가기 위해 유기체들은 햇빛 또는 수소와 같은 화학 에너지 사용 • 2022년까지 이 기술에 대한 전 세계 투자는 이미 64억 달러에 달해 시장 출시 준비 한창. 이스라엘의 심바이오텍, 스페인의 알가 에너지, 미국의 바이오 프로세스 알조와 같은 50개 회사가 미생물 탄소 포집 시스템의 상용화 가능성을 연구하는 대표적 기업

10대 혁신기술	주요 내용
<p>⑨ 대체 가축 사료</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 세계적으로 가축 사료 생산은 막대한 양의 자원을 소비하고 환경에 심각한 영향, 이를 해결하기 위해 지속가능하고 환경 친화적인 대체 가축 사료 개발 중요 • 곤충, 단세포 단백질, 조류 및 식물성 쓰레기로부터 공급하는 사료는 콩, 옥수수 및 밀과 같은 전통적인 재료를 대체할 대안 제공 • 다양성과 영양적 가치가 더해져 동물 복지를 보호하는 데 기여. 기존 사료보다 더 넓은 범위의 영양소를 제공하여 동물 건강과 웰빙을 향상시키고 잠재적으로 농산물 자체 품질 향상
<p>⑩ 이식을 위한 유전체학</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 유전자 정보를 활용하여 장기 이식의 성공률을 높이고 이식 거부 반응을 최소화하며 개인 맞춤형 이식을 가능하게 하는 혁신적인 의료 기술 • 20세기 후반 의학의 중요한 발전인 장기 이식은 계속해서 발전해 왔는데 2024년 3월 최초로 비인간(돼지) 신장을 살아있는 인간 수혜자에게 이식 성공 • CRISPR-Cas9와 같은 유전자 편집 기술을 활용하여 다양한 유전자 조작이 가능, 기증자 기관의 유전자를 수정하여 이식 거부 반응을 감소시키는 연구, 부작용 줄이는 연구 등 진행

출처 : WEF, 2024.6.25.

아. 한국과학기술기획평가원(KISTEP)

- * KISTEP은 2009년부터 매년 미래유망기술을 선정하여 발표하고 있으며, 2013년부터는 미래 한국사회의 핵심이슈*를 대응하기 위한 미래유망기술로 전환함
- * “인구구조의 고령화(‘13)”, “안전위험의 증가(‘14)”, “사회격차 증가(‘15)”, “삶의 만족도·사회적 신뢰 하락(‘16)”, “생활 공해와 환경오염 증가(‘17)”, “스마트 사회로의 패러다임 전환(‘18)”, “국내 제조업 경쟁력 약화(‘19)”, “초연결·초지능화 시대(‘20)”, “비대면 사회(‘21)”, “탄소중립 시대(‘22)”, “데이터 보안 시대의 미래유망기술(‘23)”, “생성형 인공지능’ 시대의 미래유망기술(24)”
- * 미래유망기술의 목표 시점은 향후 10년 내 연구개발이 마무리되고 민간기업이 상용화를 시작하는 단계로 정의함
- * 문헌분석, 설문조사, 전문가 위원회 구성·운영, 특허분석 등 다양한 연구방법론을 활용하여 10대 미래유망기술을 선정함
- * 기술 개발 현황, 경제사회적 파급효과 등 다양한 기술정보를 제시함으로써 정책입안자, 민간기업 등의 R&D 기획 기초자료로 활용됨
- * KISTEP이 선정한 최근 4개년 미래유망기술 목록은 다음과 같음

표1-15] KISTEP “10대 미래유망기술”(2020~2023)

2020	2021	2022	2023
실시간 건강 모니터링 기술	비침습 생체정보 기반의 심혈관 질환 관리 기술	이산화탄소 포집 및 전환 기술	자율 무인 이동체 활용을 위한 인프라 통합 보안 기술
고용량 장수명 배터리	교통약자를 위한 Level 4 자율주행 자동차	바이오 기반 원료·제품 생산 기술	인공지능 기반 지능형 사이버 보안 관제 및 자동대응 기술
스마트 자연재해 예측 및 통합 능동대응 기술	LXP(Learning eXperience Platform) 기반의 개인 맞춤형 큐레이션 기술	탄소저감형 고로-전로 공정기술	5G/6G 네트워크 보안 기술
고정밀지도 제작 기술	자율주행 기반의 라스트마일 딜리버리 서비스	고용량·장수명 이차전지 기술	제조(산업) 공급망 및 시스템 보안 취약점 진단 자동화 기술
오작동 실시간 모니터링 및 이상징후 탐지 기술	지능형 엣지 컴퓨팅	청정수소 생산 기술	프라이버시 강화 데이터 안전 활용을 위한 동형암호 등 지능형 암호 및 응용기술
개인정보 흐름 탐지 기술	인터페이스의 벽을 허무는 Beyond Screen 기술	암모니아 발전기술	메타버스 등 가상환경에서의 사용자 보호 및 보안 기술
정보 진위 판별 기술	VR/홀로그램 기반의 실시간 협업 플랫폼	전력망 계통연계 시스템	양자시대의 절대적 데이터보안을 위한 양자암호기술
초실감 인터랙션 기술	초연결 시대의 사이버 지킴이, 인공지능 보안 기술	고효율 태양전지 기술	디지털 신기술 악용 사이버범죄 예방 및 추적기술
AI 플랫폼 구축 기술	비대면 초실감 미디어 제작 및 중계 기술	초대형 해상풍력 시스템	안전한 가상화 환경 활용을 위한 클라우드·엣지 보안 기술
설명가능 인공지능	온라인 쇼핑쓰레기를 줄이는 녹색 포장 기술	유용자원(희토류) 회수 기술	안전한 디지털 경제활용을 위한 암호화폐 신뢰성 보장 기술

자료: 2024년 KISTEP 미래유망기술 선정에 관한 연구

자. 한국과학기술정보연구원(KISTI)

- * KISTI는 2006년부터 매년 미래 신시장·신산업 창출을 위한 유망기술을 선정하여 발표하고 있음
- * 기관의 미션에 맞춰 빅데이터 분석을 통해 단기 유망기술을 선정하고 있으며, 2019년도는 머신러닝 기반 기술 클러스터 모델을 통해 7년 후 성장가능성이 높은 유망기술을 선정함
- * 2023년도에는 기후위기, 전염병 확산 등의 복합위기 속에서 10대 미래유망기술 및 사업 아이템을 발굴함
- * KISTI가 선정한 최근 6개년 미래유망기술 목록은 다음과 같음

[표1-16] KISTI “10대 미래유망기술”(2018~2023)

2018	2019	2020	2021	2022	2023
금속 3D 프린팅	수소에너지 활용을 위한 재생에너지 저장·변환 기술	접촉자 추적 시스템	딥러닝	스마트 감염 모니터링 솔루션	올-커넥티드 스마트 모빌리티 기술
신축성 전자소자	차세대 친환경 냉난방 시스템 핵심소재 기술	증강현실	기생컴퓨팅	신재생 에너지 산업용 드론	스마트 공간을 위한 차세대 통신기술
휴먼 마이크로바이옴	이산화탄소 자원화 기술	디지털 헬스	플랫폼기반 커뮤니티	우주 로봇	안전한 IoT를 위한 보안 기술
암 진단·예측 바이오마커	자율주행 고도화를 위한 차량 제어 기술	서비스 로봇	에너지 클라우드	바이오 안정성 시험	소프트로봇 기술
유전자 편집	AI 기반 머신 비전 기술	바이오보안	애자일/래자일 매뉴팩처링	태양광 패널 재활용	엑소좀과 논코딩 RNA 활용 기술
무선전력전송	초고성능 콘크리트 기술	무인운반차	새로운 탄소물질	수소 에너지 저장	뉴로모픽 소자 기술
초대용량 데이터 대응 광통신 기술	생물다양성 연구	현장진단기기	인류와 지구의 공생	차세대 맞춤형 항체	미래 양자시스템 제어·설계 기술
면역세포치료	고압직류송전(H VDC) 기술	전자회의 시스템	온오프 정신건강	그린 암모니아	2D 신소재 보로핀, 그래핀
나노유체이용 에너지효율화	휴머노이드 로봇기술	클라우드 스토리지	DNA에서 RNA로 확대	바이오 폴리머	배터리 업사이클링 기술
상변화소재 활용 열에너지 저장	초분광 영상기술	디지털 교육 플랫폼	위드코로나	디지털 농업	그린수소와 신재생에너지 하이브리드 시스템 기술

자료: 2024년 KISTEP 미래유망기술 선정에 관한 연구

3. 국내외 디지털산업 시장 전망

가. 세계 디지털산업 시장 부문별 전망

- * 가트너(Gartner)에 따르면 2024년 세계 IT 시장은 개인용 PC 및 서버, 휴대폰 등 IT 기기 수요가 회복되고 AI, 클라우드 등 신기술을 활용한 데이터센터, 소프트웨어와 IT서비스 시장의 높은 성장세로 전년대비 6.8% 성장한 약 5조 억 달러에 이를 전망이다
- IT 기기는 글로벌 PC와 휴대폰 수요가 증가해 전년대비 4.6% 성장하고, 데이터센터 수요도 회복세를 보이면서 전년대비 7.5% 성장할 전망이다
- 특히, 소프트웨어와 IT서비스는 디지털 전환에 대한 기업 요구의 증대로 전년대비 성장률이 각각 12.7%, 8.7%로 확대될 전망이다

표1-17 세계 IT/SW 부문별 지출액, 성장률 전망

(단위 : 10억 달러, %)

	2023	2024	2025
시장규모			
기기(디바이스)	700	732	797
데이터센터시스템	243	261	288
소프트웨어	913	1,029	1,189
IT서비스	1,382	1,501	1,696
통신서비스	1,441	1,473	1,536
합계	4,679	4,998	4,404
성장률			
기기(디바이스)	-8.7	4.6	8.8
데이터센터시스템	7.1	7.5	10.2
소프트웨어	12.4	12.7	15.5
IT서비스	5.8	8.7	12.9
통신서비스	1.5	2.3	4.3
합계	3.3	6.8	10.2

자료: Gartner(2024.07)

- * 향후 세계 IT 시장은 IT 기기, 통신서비스 시장의 성장이 둔화 또는 정체 추세를 보이겠으나 AI 시장 확대에 데이터센터의 안정적 성장, 소프트웨어 및 IT서비스의 고성장세로 연평균('22~'27) 7.4% 성장해 2027년에는 약 6조 5천 억 달러에 이를 것으로 전망함
- 컴퓨터, 휴대폰 등 IT 기기와 유무선 통신서비스는 글로벌 시장 포화로 인해 성장을 제한하면서 점진적으로 성장률이 둔화될 전망이다
- 반면, 소프트웨어와 IT서비스는 디지털 전환에 대한 기업 요구 증대 추세와 북미, 중국, 이머징 국가의 지속적인 IT 투자 확대에 고성장세를 유지할 전망이다

나. 국내 디지털산업 현황과 부문별 중기 전망

(1) 국내 디지털산업 현황

① 사업체 및 종사자 수²⁾

* 2022년 ICT 전체 사업자 수는 86,469개 업체로 2021년 49,979개 업체 대비 42.2% 증가함. 산업 대분류별 비중은 SW 및 디지털콘텐츠 개발·제작업 77.1%, 정보통신 방송기기업 10.7%, 정보통신방송서비스업 6.7%, 정보통신방송인프라서비스업 5.5%를 차지함

[표1-18] 연도별 정보통신기술산업 사업체 수 추이

(단위: 개)

구분	2019	2020	2021	2022
정보통신기술산업 전체	43,784	47,645	49,979	86,469
정보통신방송기기업	8,680	8,881	9,140	9,213
전자부품업	2,865	2,965	3,007	3,021
컴퓨터 및 주변기기업	252	260	268	291
통신 및 방송기기업	933	921	930	916
영상 및 음향기기업	247	240	249	234
정보통신응용기반기기업	4,383	4,495	4,686	4,751
정보통신방송서비스업	4,447	4,424	4,563	5,819
통신서비스업	359	341	334	332
방송서비스업	1,057	998	982	995
정보서비스업	3,031	3,085	3,247	4,492
SW 및 디지털콘텐츠 개발·제작업	26,567	29,864	31,695	66,676
패키지 소프트웨어 개발 및 공급업	14,015	16,911	18,004	38,382
게임 소프트웨어 개발 및 공급업	1,998	1,926	2,028	3,948
IT서비스 제공업	9,175	9,582	10,033	22,602
디지털콘텐츠 개발 및 제작업	1,379	1,445	1,630	1,744
정보통신방송인프라서비스업	4,090	4,476	4,581	4,761
정보통신공사업	4,090	4,476	4,581	4,761

자료: 과학기술정보통신부, 2023 ICT실태조사(2024.07)

2) 과학기술정보통신부, 2023 ICT실태조사(2024.07)

* 2022년 ICT 전체 상용 종사자 수는 1,214,349명으로 2021년 1,153,965명 대비 5.2% 증가함. 산업 대분류별 비중은 정보통신방송기기업 47.9%, 소프트웨어 및 디지털콘텐츠 개발·제작업 34.7%, 정보통신방송서비스업 6.0%를 차지함

[표1-19] 연도별 정보통신기술산업 종사자 수 추이

(단위 : 명)

구분	2019	2020	2021	2022
정보통신기술산업 전체	1,053,881	1,076,609	1,153,965	1,214,349
정보통신방송기기업	556,604	563,443	575,611	581,623
전자부품업	299,446	309,741	317,967	316,663
컴퓨터 및 주변기기업	8,031	8,335	8,090	8,334
통신 및 방송기기업	54,750	44,210	43,953	43,346
영상 및 음향기기업	10,596	9,509	9,336	8,051
정보통신응용기반기기업	183,781	191,648	196,265	205,229
정보통신방송서비스업	123,849	124,916	125,887	138,082
통신서비스업	39,427	38,858	38,412	39,000
방송서비스업	39,065	39,016	38,250	39,980
정보서비스업	45,357	47,042	49,225	59,102
SW 및 디지털콘텐츠 개발·제작업	312,846	318,699	370,723	421,782
패키지 소프트웨어 개발 및 공급업	113,615	118,477	132,802	159,476
게임 소프트웨어 개발 및 공급업	38,910	37,830	42,181	47,438
IT서비스 제공업	142,160	143,511	175,956	193,764
디지털콘텐츠 개발 및 제작업	18,161	18,881	19,784	21,104
정보통신방송인프라서비스업	60,582	69,551	81,744	72,862
정보통신공사업	60,582	69,551	81,744	72,862

자료: 과학기술정보통신부, 2023 ICT실태조사(2024.07)

② 부가가치

* 2022년 ICT 전체 부가가치액은 328조 3,316억 원으로 나타났으며, 이 중 IT서비스업은 46조 7,516억 원으로 전체의 14.2%를 차지함

[표1-20] 연도별 정보통신기술산업 부가가치액 추이

(단위 : 억 원)

구분	2019	2020	2021	2022
정보통신기술산업 전체	2,289,219	2,396,453	2,893,944	3,283,316
ICT제조업	1,696,868	1,755,983	2,117,222	2,273,024
반도체 제조업	872,255	918,171	1,186,843	1,258,439
표시장치 제조업	256,141	216,287	247,492	217,165
인쇄회로기판 제조업	53,153	61,091	64,054	70,244
전자부품 제조업	77,650	91,850	107,389	117,516
컴퓨터 및 주변장치 제조업	10,160	10,497	10,807	11,756
통신 및 방송 장비 제조업	101,374	91,283	103,096	112,747
영상 및 음향기기 제조업	44,073	42,193	44,852	11,278
정보통신응용기반 제조업	282,063	324,611	352,689	473,879
ICT서비스업	371,192	383,373	416,282	467,516
통신서비스업	198,876	202,621	226,904	221,285
방송서비스업	60,971	61,100	69,495	78,336
정보서비스업	111,345	119,653	119,882	167,895
SW 및 디지털콘텐츠 개발·제작업	221,159	257,097	360,439	542,776
패키지 소프트웨어 개발 및 공급업	46,376	64,201	100,522	213,382
게임 소프트웨어 개발 및 공급업	50,395	61,178	80,026	100,535
IT서비스 제공업	124,387	131,718	179,892	228,858

자료: 과학기술정보통신부, 2023 ICT실태조사(2024.07)

③ 생산액(매출액)³⁾

* 2024년 9월 기준 ICT 산업 매출액은 47.8조 원으로 전년동월대비 9.5% 증가, 전월대비 2.5% 감소함. 그 가운데 정보통신방송서비스 매출액은 전년동월대비 4.4% 증가, 전월대비 0.3% 감소를 기록함

표1-21 연도별 정보통신기술산업 매출액 추이

(단위 : 억 원, %)

구분	2023년	2024년 8월	2024년 9월	2024년 1~9월
정보통신기술산업 전체	5,093,991 (△8.7)	490,537 (14.8)	478,227 (9.5)	4,153,350 (10.9)
ICT제조업	3,276,511 (△13.3)	335,575 (20.6)	322,519 (12.5)	2,781,358 (16.8)
전자부품 제조업	1,858,406 (△18.5)	215,328 (29.3)	206,549 (18.6)	1,718,154 (30.3)
컴퓨터 및 주변장치 제조업	128,492 (△30.0)	13,769 (37.8)	13,640 (21.0)	122,415 (25.9)
통신 및 방송 장비 제조업	376,145 (△6.5)	35,693 (22.5)	35,965 (17.6)	291,880 (3.8)
영상 및 음향기기 제조업	45,397 (△12.3)	4,168 (17.1)	4,042 (9.7)	33,965 (△1.5)
정보통신응용기반 제조업	868,070 (0.5)	66,618 (△3.4)	62,323 (△7.0)	614,844 (△5.2)
ICT서비스업	906,579 (1.5)	77,716 (4.9)	77,452 (4.4)	683,766 (0.2)
통신서비스업	381,322 (△0.2)	33,002 (5.0)	32,746 (4.5)	291,866 (1.9)
방송서비스업	218,799 (△1.6)	18,172 (3.1)	18,011 (△0.6)	164,771 (0.2)
정보서비스업	306,458 (6.1)	26,542 (6.0)	26,695 (7.9)	227,129 (△2.0)
SW 및 디지털콘텐츠 개발·제작업	910,902 (0.6)	77,245 (2.9)	78,256 (3.4)	688,227 (0.7)
패키지 소프트웨어 개발 및 공급업	194,559 (1.6)	16,511 (6.4)	16,411 (△0.8)	151,476 (4.0)
게임 소프트웨어 개발 및 공급업	192,433 (0.3)	16,402 (△1.8)	17,558 (6.0)	145,073 (1.4)
IT서비스 제공업	523,910 (0.3)	44,333 (3.4)	44,287 (4.1)	391,678 (△0.8)

자료: 한국전자정보통신산업진흥회, 2024년 9월 ICT 주요품목 동향조사

3) 한국전자정보통신산업진흥회, 2024년 9월 ICT주요품목 동향조사

(2) 국내 디지털산업 중기 전망⁴⁾

① 국내 디지털산업 생산 중기 전망

- * 2024년 디지털산업 생산은 전년대비 7.5% 증가한 544.8조 원으로 전망되며, 2024~2028 디지털산업 생산은 연평균 3.3%의 성장률을 보이면서 2028년에 약 620.6조 원 규모를 형성할 것으로 전망됨
- ICT기기 시장은 기술 혁신에 의한 메모리 반도체의 글로벌 경쟁력은 유지되겠으나 글로벌 ICT 기기의 수요 감소와 해외 생산 확대로 성장률은 점진적으로 둔화될 전망이다
 - ICT서비스 시장의 경우 모바일 광고시장을 포함한 정보서비스의 안정적 성장세에도 미디어 환경 변화에 따른 방송서비스 시장과 유무선 통신서비스의 제한적 성장으로 성장률이 둔화될 전망
 - 소프트웨어 시장은 디지털 전환 수요에 대비한 클라우드, AI 관련 소프트웨어 및 IT서비스 시장의 확대와 게임 플랫폼의 다변화로 인해 게임 시장이 성장세를 유지하면서 전체 소프트웨어 시장은 안정적 성장률을 유지할 전망이다

[표1-22] 국내 디지털산업 생산 중장기 전망(시장 규모)

(단위 : 조 원)

구분	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
정보통신방송기기	367.8	321.1	352.3	382.2	395.5	381.1	398.8
전자부품	226.5	187.6	212.4	236.1	244.9	228.4	243.4
컴퓨터 및 주변기기	18.4	13.3	16.6	19.2	20.8	21.4	21.8
통신 및 방송기기	36.1	33.1	33.8	34.7	35.4	35.8	36.1
영상 및 음향기기	8.6	7.6	7.6	7.7	7.9	7.8	7.9
정보통신응용기반기기	78.3	79.6	82.0	84.5	86.5	87.8	89.6
정보통신방송서비스	87.2	91.8	94.8	97.9	100.8	103.6	106.2
통신서비스	37.7	38.3	38.8	39.1	39.4	39.7	39.9
방송서비스	22.0	22.5	23.1	23.6	24.2	24.6	25.1
정보서비스	27.5	31.0	33.0	35.1	37.2	39.3	41.3
소프트웨어	91.7	93.9	97.7	102.7	107.1	111.4	115.6
합계	546.7	506.8	544.8	582.8	603.5	596.1	620.6

자료: 정보통신정책연구원, ICT 산업 중장기 전망 및 대응전략(2023)

4) 정보통신정책연구원, ICT 산업 중장기 전망 및 대응전략(2023)

② 국내 디지털산업 수출입 증기 전망

* 2024년 디지털산업 수출은 전년대비 17.8% 증가한 2,200억 달러에 이를 전망이며, 2024~2028년의 디지털산업 수출은 연평균 5.0%의 성장률을 보이면서 2028년에 약 2,674억 달러에 이를 것으로 전망됨

[표1-23] 국내 IT/SW 수출입 증장기 전망(시장 규모)

(단위 : 억 달러)

구분		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
전체	수출	2,332	1,866	2,200	2,511	2,640	2,520	2,674
	수입	1,525	1,368	1,539	1,604	1,639	1,659	1,694
	수지	807	498	661	908	1,001	861	980
전자부품	수출	1,669	1,307	1,587	1,851	1,945	1,811	1,950
	수입	895	761	889	923	937	943	961
	수지	774	546	698	927	1,008	868	988
컴퓨터 및 주변기기	수출	173	91	131	156	175	180	183
	수입	175	143	169	179	186	191	196
	수지	-2	-52	-38	-23	-11	-11	-13
통신 및 방송기기	수출	176	153	159	168	174	178	181
	수입	152	138	142	148	152	154	156
	수지	25	15	16	20	22	24	25
영상 및 음향기기	수출	22	19	18	18	19	18	18
	수입	36	33	33	34	36	36	36
	수지	-14	-14	-15	-16	-17	-18	-18
정보통신 응용 기반기기	수출	292	297	305	318	328	333	342
	수입	268	294	305	319	329	335	345
	수지	24	3	0	-1	-1	-2	-3

자료: 정보통신정책연구원, ICT 산업 증장기 전망 및 대응전략(2023)

- * 전자부품은 기기, 서버, 자동차 및 산업용 반도체의 안정적인 수요 증가와 기술 혁신으로 반도체 경쟁력은 유지하겠으나 디스플레이 패널은 중국의 대규모 시설 투자와 OLED 점유율 확대에 국내 업체의 점유율이 하락하면서 수출은 점진적으로 하락할 전망이다
- 통신 및 방송기기는 글로벌 폴더블 스마트폰 시장 확대에도 휴대폰 교체 주기를 대폭 단축시킬 혁신 부재, 원가경쟁력 향상을 위한 해외 생산 확대, 애플 및 중국업체와 각각 프리미엄 및 중저가 스마트폰에서 경쟁 심화로 저성장이 예상됨
- 컴퓨터 및 주변기기는 PC 및 태블릿의 글로벌 경쟁력 저하에도 불구하고 OLED 기반 게이밍 모니터와 고성능 기업용 SSD 시장 내 국내 업체의 경쟁력 유지로 소폭 성장세는 유지할 전망이다

제2절

디지털산업 핵심기술, 시장 동향과 전망

1. 인공지능(AI) 기술

가. 기술동향

(1) 인공지능 기술 트렌드와 정의

① 인공지능 기술

- * (정의) 기계로 인간의 학습·추론·지각능력을 인공적으로 구현하는 기술임
- * 기계가 스스로 사고할 수 있는지에 따라 약한 인공지능과 강한 인공지능으로 구분함
- (약한 인공지능) 특정 영역의 문제를 푸는 데 특화된 '특정 영역 전문가'로, 정해진 문제 외에 기계가 스스로 사고하며 문제를 해결하지는 못하는 컴퓨터 기반의 인공지능
- (강한 인공지능) 범용인공지능(Artificial General Intelligence, AGI)라고도 하며, 대용량 연산이 가능한 컴퓨팅 인프라를 기반으로 대규모 데이터를 스스로 학습해 인간처럼 사고·학습·판단할 수 있는 인공지능

② 초거대 인공지능⁵⁾

- * 초거대 인공지능이란 심층 신경망으로 구현된 크기가 매우 큰 AI로 인공지능의 파라미터 (매개변수)가 무수히 많은 인공지능을 의미함

[그림 1-5] AI 밸류체인



자료: 산업연구원 재인용

- * 다른 의미로는 대용량의 연산이 가능한 컴퓨팅 인프라를 기반으로 대규모 용량의 데이터를 학습해 특정 용도에 한정하지 않고 종합적이고 자율적으로 사고, 학습, 판단, 행동하는 인간의 뇌 구조를 닮은 인공지능을 의미함

5) 한국지능정보사회진흥원, 대규모 언어모델 기반의 공공분야 초거대 AI 도입방향

③ 생성형 인공지능⁶⁾

* ChatGPT는 생성형 AI(Generative AI) 기술이 구현된 대표적 서비스로, 도서관이나 서점 등 물리적 장소에 직접 가서 서적이거나 기사를 찾아가며 정보를 얻었던 1세대 검색(Search 1.0)과 인터넷 검색 엔진에 주제 키워드를 입력해 정보를 얻었던 2세대 검색(Search 2.0)과 차별화된 성질을 보임

표1-24 정보검색(Search)의 발전 동향

구분	검색(Search) 1.0	검색(Search) 2.0	검색(Search) 3.0
시기	1990년대 이전 (인터넷 보급 이전)	1990년대부터 2010년대 (디지털 검색 보편화 및 대중화)	2020년대 이후 (ChatGPT 보급 이후)
정보 취득처	물리적 장소 (도서관이나 서점 등)	검색 엔진 서비스 (구글, 네이버 등)	생성 AI 서비스 (ChatGPT 등)
한계	정보를 찾기 위해 물리적으로 방문해야 하고, 정보를 수동으로 선별해 비용과 시간 많이 들	유효정보를 찾기 위해 키워드를 잘 개발해야 하고 검색 결과를 정렬하고 정리해야 함	사실 확인 필요, 시의적 내용이나 개인마다 의견이 다른 내용에 대해서는 답이 어려움
검색범위	상대적으로 적은 정보 원본에 대해서만 검색이 가능	정보의 범위를 크게 확장 했으나, 인간 검색자가 이용하는 검색 엔진과 연결된 정보로 한정됨	자연어 처리와 기계를 이용한 AI 지원 검색 학습 알고리즘을 통해 광범위한 검색, 사용자 피드백과 기타 데이터를 기반으로 검색 기준을 지속적으로 개선
필요 인프라	도서관, 서점 등 물리적 접근 필요	디지털 기기 및 인터넷에 대한 액세스 필요	디지털 기기 및 인터넷 연결뿐 아니라 강력한 컴퓨팅 리소스 및 AI 플랫폼에 대한 액세스 필요
검색자 역할	유효 정보 자료를 선별하는 데 검색자의 노력과 전문성이 필요	검색 키워드를 주제에 맞게 체계적으로 구성 검색 결과 중 유효한 정보만 정리	기계 학습 알고리즘을 통해 도출된 결과를 검색자가 해석하고 확인

자료 : 한국방송통신전파진흥원

- * 즉, 3세대 검색(Search 3.0)의 등장이라고 할 수 있는데, 이러한 정보 검색의 진화 과정을 시기, 정보 취득처, 한계, 검색 범위, 필요 인프라, 검색자의 역할 등의 특성에 따라 정리하면 위의 표와 같음
- * 그러나 ChatGPT는 생성형 AI 기술을 활용한 하나의 서비스일 뿐이며, 이 외에도 미디어 콘텐츠 분야에 활용할 수 있는 이미지 생성 서비스, 음악 생성 서비스, 심지어 동영상 생성 서비스까지 다양한 생성형 AI 서비스가 존재함
- * 생성형 AI를 정확하게 이해하기 위해서는 이 기술이 등장하기 전까지 AI 발전 과정이라고 할 수 있는 상위 개념들을 살펴볼 필요가 있음

6) 한국방송통신전파진흥원, ChatGPT를 넘어 생성형(Generative) AI 시대로

- * 가장 먼저 인공지능 개념이 등장했음. 인공지능(Artificial Intelligence, AI)은 말 그대로 인공지능, 즉 인간의 지능을 통해서 수행되는 행위들을 컴퓨터나 기계가 할 수 있도록 만드는 기술을 의미함
- * 그리고 이후 명시적 규칙 없이 컴퓨터가 데이터를 기반으로 학습하고 데이터에서 찾은 패턴을 기반으로 결과물을 처리하는, 더 능동적인 개념의 AI 기술인 머신러닝 개념이 등장함

[그림 1-6] 인공지능 주요 개념과 생성형 AI(Generative AI)의 관계



자료 : AI와 데이터 분석 기초

- * 이들은 이미 1940년대부터 꾸준히 논의되며 개발되어 왔으나, 오랜 시간이 지난 21세기에 들어서 이 기술들이 딥러닝이라는 기술과 함께 다양한 서비스로 구현되면서 AI의 개념이 대중에게 본격적으로 와 닿기 시작함
- * 머신러닝 단계까지는 특징 추출 파트와 분류 파트가 독립적으로 동작했다면 딥러닝은 인공신경망을 구성, 특징 추출과 분류가 하나의 모델로 유기적으로 이루어져 계층적으로 학습한 결과를 토대로 결과물을 만들어냄
- * 여기에 더해 2020년대 들어 한층 더 대중에게 와닿을 수 있는 서비스 기술인 '생성형 AI'라는 세부 AI 기술까지 등장했음
- * 생성형 AI란 이용자의 특정 요구에 따라 결과를 능동적으로 생성해 내는 인공지능 기술을 의미함
- * 기존까지의 딥러닝 기반 AI 기술이 단순히 기존 데이터를 기반으로 예측하거나 분류하는 정도였다면, 생성형 AI는 이용자가 요구한 질문이나 과제를 해결하기 위해 스스로 데이터를 찾아 학습하여 이를 토대로 능동적으로 데이터나 콘텐츠 등 결과물을 제시하는 한 단계 더 진화한 AI 기술이라 할 수 있음
- * AI 개발사들은 개발하고자 하는 서비스의 목적에 따라 다양한 생성형 AI 모델을 개발하고 적용하고 있는데, LLM(Large Language Model) 모델이 ChatGPT와 같은 챗봇 서비스에 가장 널리 쓰이고 있음
- * LLM은 텍스트와 같은 언어 데이터를 학습하여 결과를 제공하는 생성형 AI 모델을 뜻함

표1-25 주요 기업 LLM 및 생성형 AI 서비스 현황

개발사	LLM	서비스
Open AI	GPT 3.5 (GPT 4.0 출시)	ChatGPT
Google	PaLM (Pathways Language Model)	Bard
Meta	llama (Large Language Model Meta)	미정
Naver	OCEAN	하이퍼클로바X

- * 오픈 AI에서 개발한 ChatGPT에 적용된 LLM은 GPT이며, 2023년 3월에 기존 모델인 GPT 3.5보다 약 500배 더 큰 모델 크기를 가진 ChatGPT-4가 출시되었음
- * 또한 구글(Google)에서는 PaLM(Pathways Language Model)을 활용한 챗봇 서비스인 '바드(Bard)'를 공개하였으며, 메타(Meta)에서는 '라마(Large Language Model Meta AI)'라는 LLM을 공개하였음
- * 국내에서는 네이버가 한국어에 특화된 초거대 언어모델인 '오션(OCEAN)'을 개발하였고, 오션 기반의 챗봇 서비스인 '하이퍼클로바X'를 런칭함

(2) 국내·외 생성형 인공지능(Generative AI) 기술개발 현황⁷⁾

① 글로벌 빅테크 개발 현황

- * 현재까지 OpenAI의 ChatGPT가 활성 이용자를 기준으로 보았을 때 전세계적으로 가장 주목받는 서비스로 꼽히나, 이에 맞서 글로벌 빅테크들의 꾸준한 AI 개발, 투자 및 업그레이드 비즈니스가 추진되고 있음
- * 특히, OpenAI와 메타 등 주요기업들은 생성형 AI를 맞춤형으로 만들 수 있는 서비스를 만들고 수익화까지 공개하여 애플이나 구글 앱스토어 같은 '개방적인 AI 생태계'를 구축하는 전략을 내세우고 있음

7) PwC, 미리보는 CES 2024

[표1-26] 글로벌 빅테크 생성형 AI(Generative AI) 개발 현황

구분	주요 내용
Google	· 멀티모달리티(AI가 텍스트·이미지·음성 등 다양한 영역을 이해하는 것) 능력을 갖춘 Bard2 공개 · 챗GPT 대항마로 AI 모델 Gemini 개발
OpenAI	· GPT-3.5 → GPT-4 → 새로운 모델 GPT-4 터보로 업그레이드(2023년 11월) · 최대 300페이지까지 입력 가능, 2023년 4월까지 정보 업데이트, 이미지 그리는 달리-3와 텍스트 음성전환 TTS 탑재
MS	· 대부분의 MS 제품에 생성형 AI를 결합하여 'MS365 Copilot', 'Security Copilot' 등 신제품 출시 중
Meta	· Llama2를 누구나 이용할 수 있는 오픈소스 형태로 공개함. 연구 및 상업적 용도 활용 가능
Apple	· AI 챗봇 '애플GPT'를 개발해 내부 테스트 중, 자체 LLM 프레임워크인 '에이잭스(Ajax)'를 활용해 구현
Tesla	· 자사에서 설립한 AI 스타트업 xAI가 챗GPT와 같은 생성형 AI '그록(Grok)' 공개

② 국내 빅테크 개발 현황

- * 국내 기업들의 경우 2021년부터 생성형 AI 모델 개발을 본격화했으며, 네이버, 카카오, LG, KT 등 일부 대기업들이 시장에 뛰어듦
- * 삼성SDS, LG CNS, SK C&C와 같은 국내 IT 서비스 업체들은 MS, 구글, 네이버 등 국내·외 빅테크와의 제휴를 통해 특화된 생성형 AI 서비스 구축에 나서는 중임

[표1-27] 국내 빅테크 생성형 AI(Generative AI) 개발 현황

구분	주요 내용
네이버	· 자체 개발한 생성형 AI '하이퍼클로바X'를 활용한 대화형 AI 서비스 '클로바X', 검색서비스 '큐(CUE:)', 글쓰기 서비스 '클로바 포 라이팅' 공개
카카오	· 이미지 생성 AI '칼로(Karlo) 2.0' 공개, 차세대 초대규모 AI 언어모델 'KoGPT2.0' 공개 예정
LG	· 멀티모달 연산이 가능한 초거대 AI 'EXAONE 2.0' 공개
LG CNS	· MS, 구글 클라우드와 협력, LLM 탑재한 생성형 AI 서비스 플랫폼 'DAP GenAI' 구축
SK C&C	· 네이버 클라우드와 협력해 '한국형 AI 서비스' 공동개발, 기업 맞춤형 보고서 제작 솔루션 개발
삼성 SDS	· 업무 생산성 높일 생산형 AI 플랫폼 '브리티코 파일럿(Brity Copilot)'과 '패브릭스(FabriX)'를 공개

③ 국내 중소·스타트업 개발 현황

- * 국내 생성형 AI 관련 비상장 중소·스타트업 대부분은 어플리케이션 영역에 집중되어 있음
- * 국내 비상장 기업들이 인프라나 파운데이션 모델 영역에 진출하지 않고자 하는 이유는 다음과 같음
 - 인프라에서 큰 비중을 차지하는 클라우드의 경우, 이미 대규모 투자가 집행된 산업으로 MS, 알파벳, 아마존 등 거대기업이 대부분의 시장을 장악하고 있음
 - 파운데이션 모델의 경우, 모델 데이터 학습을 위한 트레이닝에 막대한 비용이 들어가며, 높은 수준의 기술력이 요구돼 스타트업 수준에서 모델을 생성하기 어려움
- * 어플리케이션 영역은 Open AI 등의 초거대 파운데이션 모델을 도입하고 활용하여 기업 내부에서 자체 파인튜닝(fine-tuning, 미세조정)을 진행하고 있음
 - 실제로 텍스트, 음악, 동영상, 학습 등 다양한 산업 분야로 수많은 업체들이 서비스를 진행 중이며, 경쟁이 매우 치열함
- * 여기서 파인튜닝을 위해 특수/독점 데이터를 사용할 수 있는 업체는 그렇지 못하는 업체보다 상당한 경쟁우위를 확보할 수 있을 것으로 예상됨

표1-28 국내 중소·스타트업 생성형 AI(Generative AI) 사업 현황

분류	기업명	주요 내용	설립연도
텍스트	스캐터랩	AI 캐릭터 '이루다' 개발, 이와 대화할 수 있는 챗봇 서비스 제공	2011
	루나소프트	이커머스용 챗봇 구축 및 고객상담 플랫폼	2016
	보이스루	동영상 번역 및 자막제작 플랫폼	2018
	올거나이즈코리아	기업용 챗봇 서비스	2018
	스켈터랩스	B2B 대화형 AI 제작	2021
	뤼튼테크놀로지스	카피라이팅 툴 '뤼튼', 글쓰기 훈련 서비스 '뤼튼 트레이닝' 제공	2021
비디오	딥브레인AI	영상합성, 음성합성 및 실시간 상담 가능 챗봇	2016
	웨인힐스부라이언트AI	음성, 텍스트를 영상 콘텐츠로 제작	2019
	보이저엑스	영상 편집 프로그램/폰트 제작 플랫폼 운영	2017
이미지	씨엔에이아이	이미지 데이터 분야 AI 합성데이터 공급	2019
	클레온	가상인간 제작 플랫폼 '클론'	2018
	플립션코리아	성별 및 인종에 맞는 다양한 가상인간 제작	2022
스피치	수퍼톤	나이와 성별에 맞는 음성 합성	2020
	네오사피엔스	기반 음성, 영상 콘텐츠 제작 플랫폼	2017
	로보코리아	음성 합성 변환 플랫폼	2016
3D	리빌더에이아이	2D 이미지 → 3D 모델 변환 솔루션	2021
기타	클라우드웍스	학습데이터 및 데이터 가공, 라벨링 서비스	2017
	노타	딥러닝 모델 경량화 솔루션	2015
	프렌들리에이아이	초거대 AI 모델 적용을 위한 알고리즘 솔루션	2021
	업스테이지	기업 내 AI 솔루션 도입 가능한 부분 파악 후 관련 AI 모델 및 시스템 구축	2020
	포자랩스	음악 작곡 서비스를 개발	2018
	셀렉트스타	AI 학습데이터 수집 및 라벨링	2018

(3) 소버린 AI(Sovereign AI)의 부상

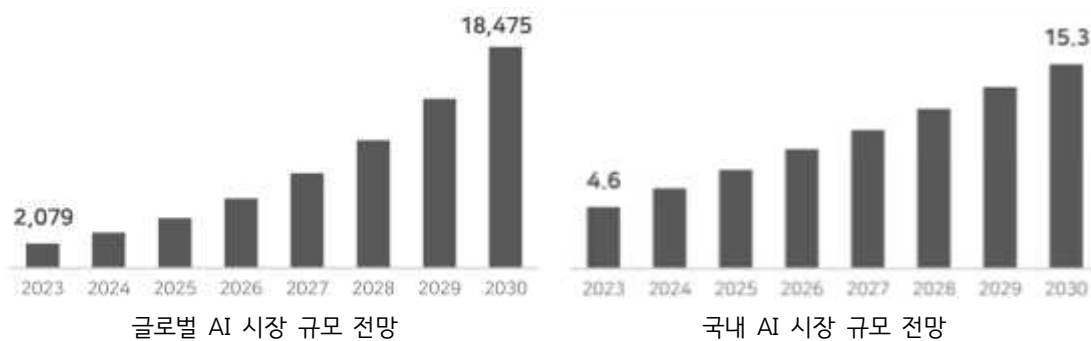
- * '소버린 AI(Sovereign AI)'는 자국 고유의 인프라, 데이터, 인력, 비즈니스 네트워크를 활용하여 인공지능을 개발할 수 있는 역량으로 정의되며, AI 시스템이 특정 지역의 문화 및 관행을 반영하도록 하는 지역 기반 데이터 센터 확충의 중요성을 강조하고 있음
- * 소버린 AI의 개발은 AI 시스템의 운영뿐만 아니라, 국가 소유의 AI 클라우드 및 민관 파트너십(Private Public Partnership, PPP)을 통한 인프라 구축 프로세스를 포함하고 있으며, 프랑스 및 이탈리아와 같은 유럽 주요 국가들은 자국 언어 및 문화적 맥락에 부합하는 언어모델을 개발하기 위해 AI 슈퍼컴퓨터에 집중 투자하고 있음
- * 소버린 AI는 국가 안보 및 경쟁력 제고와 밀접한 관련이 있는데, 실제 AI가 주요국의 전략적 기술로 작용하면서 잠재적 적국의 사이버 공격에 대응하기 위한 데이터 보호의 중요성이 지속 증가하고 있으며, 이러한 상황은 정부가 경쟁적으로 AI 중심 프로젝트 및 스타트업에 자금을 지원하게 하는 등 국가 간 치열한 경쟁으로 이어지고 있음
- * 특히, 유럽에서 소버린 AI의 중요성이 강조되고 있는데, 유럽연합(EU)은 일반데이터보호규정 (General Date Protection Regulation, GDPR)을 통해 데이터 보호를 의무화하고 있으며, 민간기업을 중심으로 한 소버린 AI 데이터센터 확장에 적극 투자하고 있음

나. 시장동향

(1) 국내·외 인공지능 시장 규모 전망⁸⁾

- * AI 기술은 각종 업무자동화 및 효율화에 기여하는 도구로 자리잡으며, 시간이 지날수록 산업·경제적 파급효과가 상당할 것으로 판단됨
- * Statista에 따르면, 글로벌 AI 시장은 2030년까지 약 18조 달러까지 성장할 것으로 전망되며, McKinsey는 2030년까지 전세계 GDP에 기여하는 규모가 13조 달러에 달할 것으로 전망함

그림1-7 국내·외 인공지능(AI) 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Statista, 삼일 PwC 경영연구원

- * 이에, 향후 국가 경쟁력은 국가의 AI 활용역량에 따라 좌우될 것이라 해도 과언이 아니며, AI가 국가 필수 전략기술 중 하나로 주목받고 있음에 따라, 주요국들은 자국의 AI 경쟁력 제고와 글로벌 패권을 차지하기 위한 R&D, 생태계 조성 등에 공을 들이고 있음
- * 국가별 AI 산업 수준을 분석한 '글로벌 AI 지수'에 따르면, 한국의 AI 산업 수준은 62개국 중 6위(40.3점)인 것으로 나타났으며, 미국(100점, 1위)과 중국(61.5점, 2위)의 양강 체제가 지속되고 있음

8) PwC, 미리보는 CES 2024

(2) 2024 AI Index Report를 통해 본 인공지능(AI) 산업 현황⁹⁾

① 2024년 글로벌 AI 인덱스 결과 개요

[표1-29] 연도별 글로벌 AI 인덱스 종합 순위

구분	2019	2020	2021	2023	2024
1위	미국	미국	미국	미국	미국
2위	중국	중국	중국	중국	중국
3위	영국	영국	영국	싱가포르	싱가포르
4위	캐나다	캐나다	캐나다	영국	영국
5위	독일	이스라엘	이스라엘	캐나다	프랑스
6위	프랑스	독일	싱가포르	한국	한국
7위	싱가포르	네덜란드	한국	이스라엘	독일
8위	한국	한국	네덜란드	독일	캐나다
9위	일본	프랑스	독일	스위스	이스라엘
10위	아일랜드	싱가포르	프랑스	핀란드	인도

자료 : tortoisemedia, 한국지능정보사회진흥원 재인용

[표1-30] 2024년 글로벌 AI 인덱스 영역별 순위

구분	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위	9위	10위	한국	
실행	인재	미국	인도	독일	영국	스위스	싱가포르	이스라엘	캐나다	중국	프랑스	13위
	인프라	미국	중국	싱가포르	대만	일본	한국	네덜란드	홍콩	아이슬란드	룩셈부르크	6위
	운영환경	이탈리아	미국	인도	영국	스웨덴	포르투갈	노르웨이	독일	핀란드	필리핀	35위
혁신	연구	미국	중국	싱가포르	영국	스위스	프랑스	이스라엘	독일	캐나다	홍콩	13위
	개발	미국	중국	한국	프랑스	싱가포르	이스라엘	호주	아일랜드	UAE	캐나다	3위
투자	정부전략	사우디	미국	중국	한국	중국	스페인	영국	독일	프랑스	싱가포르	4위
	상업	미국	중국	이스라엘	싱가포르	영국	캐나다	사우디	프랑스	독일	크로아티아	12위

자료 : tortoisemedia, 한국지능정보사회진흥원 재인용

* (종합) 토터스미디어는 2024년 9월 19일 「The Global AI Index 2024」를 발표했으며, 한국은 전년도와 동일하게 종합 6위를 달성하는 한편, 미국과 중국은 여전히 AI 강국으로서의 지위를 유지하고 있음

* (세부) 전년도와 비교하여 2024년 한국은 [인재] 하락(1단계), [인프라] 상승(1단계), [운영환경] 하락(24단계), [연구] 하락(1단계), [개발] 유지(동일), [정부전략] 상승(2단계), [상업] 상승(6단계)의 변화를 보였음

9) 한국지능정보사회진흥원, 2024년 글로벌AI인덱스 결과 분석(2024)

② 2024년 글로벌 AI 인덱스 국가별 평가

- * 미국과 중국이 지속적으로 1~2위를 차지하여 우위를 점하는 한편, 올해에는 미국이 중국과의 격차를 크게 벌린 것과는 달리 3위부터는 국가 간 격차가 상대적으로 작아 근소한 차이를 보이는 것으로 여겨짐

【표1-31】 2024년 글로벌 AI 인덱스 종합 점수

1위 미국	2위 중국	3위 싱가포르	4위 영국	5위 프랑스
100점	53.88점	32.33점	29.85점	28.09점
6위 한국	7위 독일	8위 캐나다	9위 이스라엘	10위 인도
27.26점	26.65점	26.39점	25.52점	23.82점

자료 : 전게서

- * 국가의 절대적 AI 역량인 [AI규모] 측면에서는 미국과 중국이 우세하며, 인구와 경제규모 등 국가의 상대적 크기를 고려한 AI 역량인 [AI밀도] 측면에서는 싱가포르, 이스라엘, 스위스가 뛰어난 한편, 영국과 프랑스 및 한국은 두 가지 모두에서 균형잡힌 성과를 내는 것으로 확인됨

【표1-32】 2024년 글로벌 AI 인덱스 국가별 총평

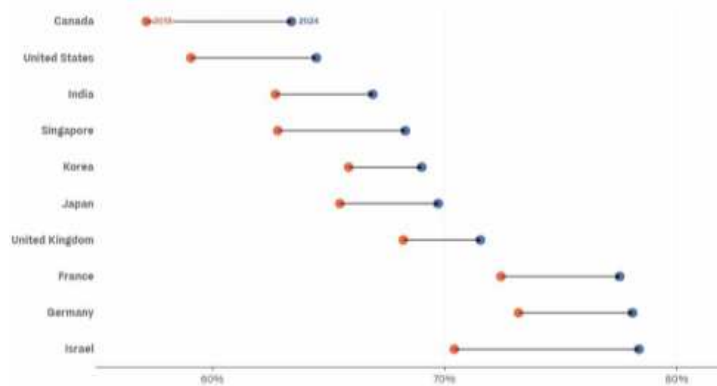
구분	주요 내용
미국	• 3개 영역 모두에서 우위를 점하고 있으며, 특히 2024년에는 중국(2위)과의 점수 격차가 더 벌어짐
중국	• 미국과 마찬가지로 여전히 우위를 점하고 있으며, 미국 시장이 소수 거대 AI기업에 의해 독점되는 반면, 중국시장은 다수 AI 기업이 참여하는 양상으로 진행됨에 따라 상대적으로 자본, 컴퓨팅 인프라 등 자원의 집약적 활용도가 떨어질 것으로 여겨짐
싱가포르	• 중국에 이어 아시아에서 가장 역동적인 AI 허브로서의 위치를 확고히 하는 한편, 대부분의 상대 지표에서 높은 점수를 받고 있을뿐만 아니라 AI 연구와 투자 규모 등 절대지표에서도 큰 진전을 이룸
영국	• 프랑스가 바짝 추격하는 한편 4위를 유지하고 있으며, 상업용 AI에서 강세를 보임 • 그러나 생성형 AI 분야 민간투자 영역에서는 프랑스와 독일에 비해 뒤처지는 것으로 보임
프랑스	• 국내 강력한 생성형 AI 생태계 출현 덕분에 극적으로 순위가 상승하였는데, 현재 오픈소스 LLM 개발과 (AI에 대한) 공공지출 및 컴퓨팅을 포함한 다른 주요 영역에서는 영국을 능가할 것으로 확인됨
한국	• 주요 산업 부문에서 AI를 적용하는 데 강점을 보이며, 명확한 정부 전략을 보여준 것으로 평가됨
독일	• 2021년 이후 꾸준히 순위가 상승하고 있으며, 최근 업데이트된 AI 전략에서 많은 (정부) 예산 투자를 보임
캐나다	• 2021년 이후 꾸준히 순위가 하락하고 있으나, 최첨단 AI 컴퓨팅 인프라에 대한 공공투자에서는 1위
이스라엘	• 2021년 이후 꾸준히 순위가 하락하고 있으나, 민간 AI 자금조달과 관련해서는 높은 순위를 보임
인도	• 2019년부터 GAI가 발표된 이후 최초로 상위 10위권에 진입하였으며 이는 인구통계학적인 특징과 학문의 우수성에 기반한 강력하고 다양한 AI인재를 보유하고 있기 때문으로 보임 • 그러나 인도 AI 인재 상당수가 해외로 이주하고 있으며, (종합 순위가 높아짐에도 불구하고) 아직 높은 수준의 민간투자자와 컴퓨팅 능력이 확보되지는 않은 것으로 확인됨

③ 2024년 글로벌 AI 인덱스 영역별 분석

가. 인재(Talent)

- * (미국) AI 과학자 등 대다수 AI 인재를 보유하고 있으며, 다른 나라 인재를 끌어들이는 자석(magnet)으로서 고급(Advanced) AI 과학자 글로벌 인재풀의 약 27%를 미국이 보유하는 것으로 확인됨
- * (인도) [인재] 2위를 차지하였는데, 이는 인구통계학적인 특징 덕분이기도 하지만 다른 한편으로는 뛰어난 고등교육 기관 네트워크와 IT 아웃소싱 강국으로서의 글로벌 입지 덕분이기도 함
- 인도는 AI를 다루는 개발자(Developer)나 전문가(Professional)에 있어 강점을 보이지만, 고도로 특화된 AI 연구 과학자(Highly specialised AI research scientist)로 범위를 좁힐 경우 뒤처짐이 확인
- * 또한 지난 5년간, 학계(Academia)에서 산업계(Industry)로 전향하는 과학자 수가 현저히 증가하고 있으며, 대부분 국가에서 AI 과학자의 절반 이상이 산업계에 속해있는 것으로 확인됨
- 예를 들어 한국의 경우, '산업계에 속하는 AI 과학자 비율(Share of AI scientists working in industry)'이 2018년 65.9%에서 2024년 69.0%로 증가했으나, 프랑스나 독일에 비해 인도 등의 국가는 이 비율이 상대적으로 낮은 것으로 확인됨

[그림 1-8] 국가별 산업계에 속하는 AI 과학자 비율

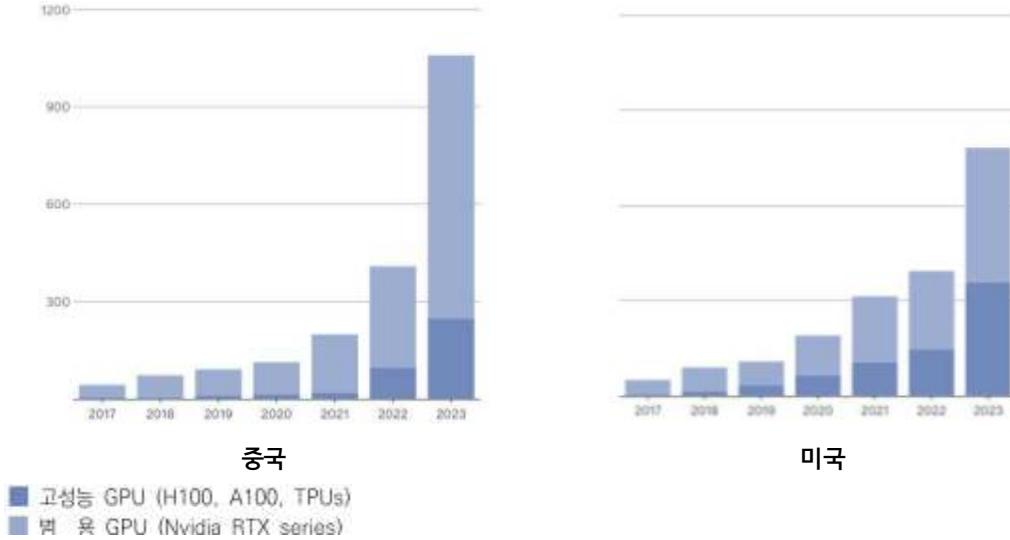


자료 : tortoisemedia-Zeki Data

나. 인프라(Infrastructure)

* 미국은 글로벌 'AI 컴퓨터 칩(AI computer chips)' 시장에서 우위를 점하고 있는 한편, 중국은 미국의 GPU 수출 금지 조치에도 불구하고 GPU 사용량이 크게 떨어지지 않았던 것으로 보임

[그림 1-9] 미국과 중국의 AI 연구 출판물 GPU 인용 건수



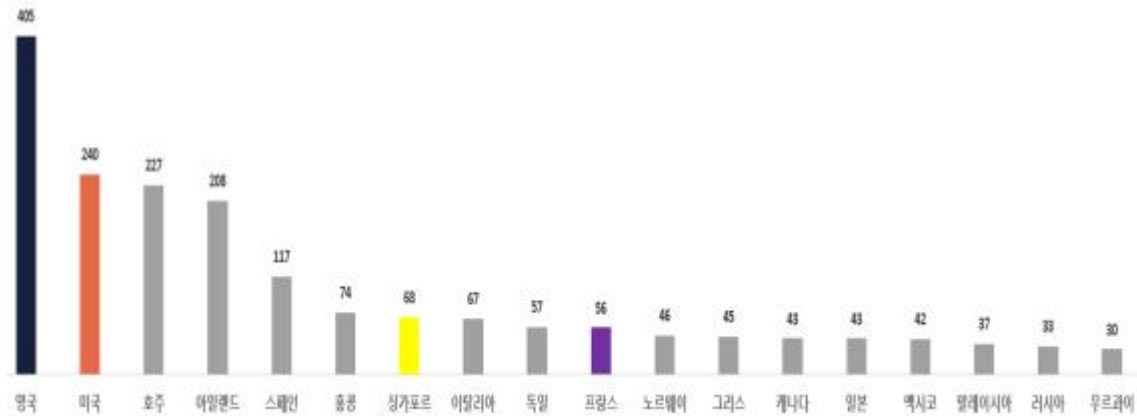
자료 : tortoisemedia·OpenAlex

- 또한 중국은 엔비디아 H100 및 A100 등 고성능 GPU 사용이 미국에 비해 뒤처지지만, RTX 시리즈 등 저성능 GPU 사용은 미국을 앞지르고 있는 것으로 확인됨
- * 엔비디아가 공급하는 GPU 생산요소들은 ASML이나 TSMC 등 동아시아 지역과 관련성이 크다고 여겨지는데 [인프라] 영역에 이러한 점이 반영된 것으로 보임
- 그러나 GPU 혹은 반도체 등 [인프라] 영역의 우위가 반드시 다른 AI 영역에서의 강점을 담보하는 것은 아님

다. 운영환경(Operating Environment)

- * 운영환경은 AI 기술의 구현에 영향을 미치는 사회적, 법적, 경제적, 문화적 요인을 의미하며, 글로벌 AI 인덱스는 '법률에서의 AI', 'AI에 대한 공공 신뢰', 'AI 노동 이동성'을 통해 국가의 AI 운영환경을 측정함
- * 전 세계적으로 입법 절차상 AI에 대한 언급이 증가하였는데 이와 관련해서는 영국이 1위를 차지하는 한편, 법률로 통과된 AI 법안 수에 있어서는 미국이 23개로 1위를 차지함

[그림 1-10] 국가별 입법 절차상 AI에 대한 언급(단위 : 건)

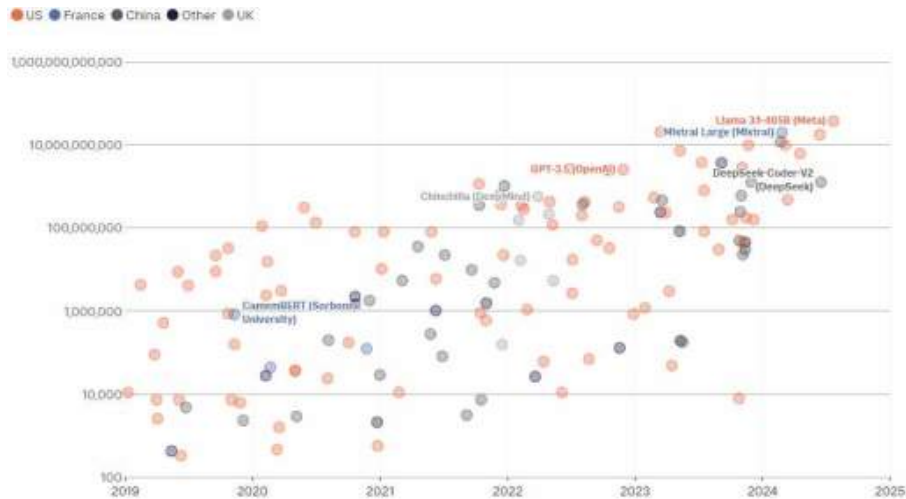


자료 : tortoisemedia, 한국지능정보사회진흥원 재인용

라. 연구(Research)

- * 미국, 중국, 싱가포르, 영국, 이스라엘, 스위스는 강력한 AI연구 생태계를 갖추고 있는 것으로 확인되며, 프랑스와 이스라엘, 싱가포르는 상대적으로 기초 AI 연구 비중이 큰 반면, 인도는 응용 AI 연구 비중이 큼

[그림 1-11] LLM별 트레이닝 연산 수



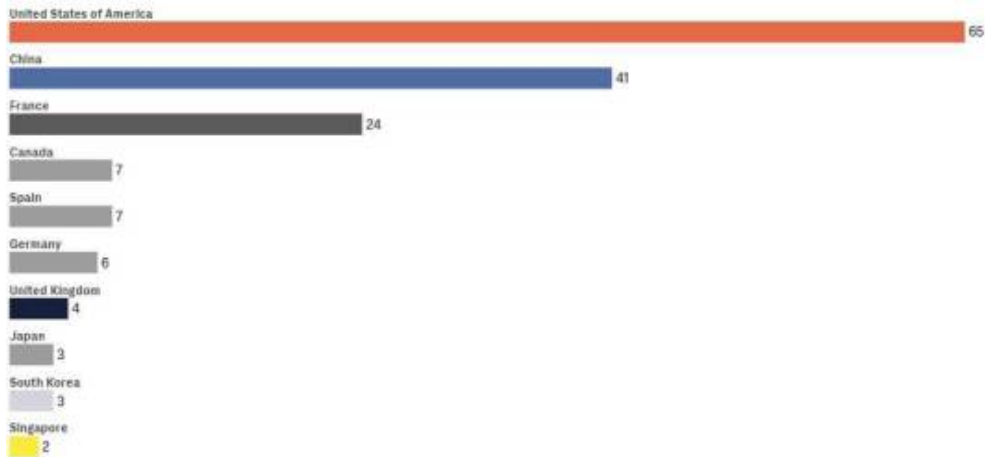
자료 : tortoisemedia·Epoch AI

- * 획기적인 새로운 대규모 AI 모델 연구에 있어서는 자본과 컴퓨팅파워에 대한 접근용이성과 연구의 우수성 덕분에 미국과 중국이 지난 5년간 우위를 점해왔던 것으로 확인됨

마. 개발(Development)

- * 강력한 파운데이션 모델은 여전히 독점적이며, 특히 미국의 거대 기술기업들이 우위를 점하고 있으나 최근 오픈소스 모델 성능이 급격히 증가함에 따라 미국 외 경쟁자 (Player)들에게 기회가 생겨나고 있음

[그림 1-12] 국가별 오픈 LLM 리더보드 상위 100개 모델 중 오픈소스 모델 수



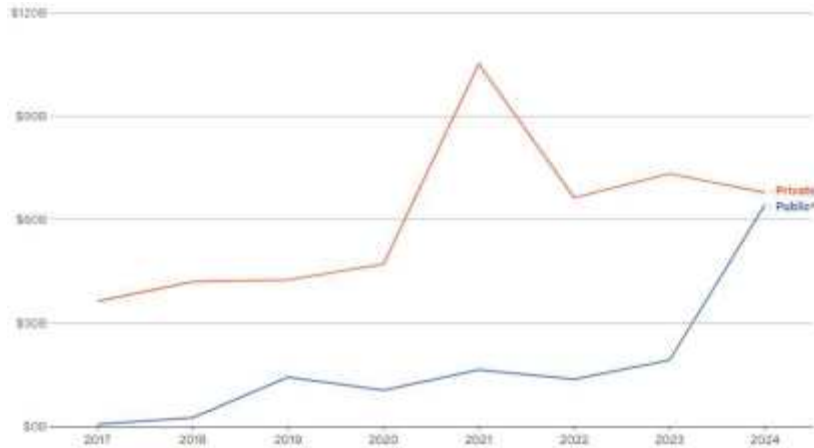
자료 : tortoisemedia·Huggingface(2024)

- * 프랑스는 미국과 중국에 이어 오픈소스 AI 모델개발 글로벌 3위로 자리매김했는데, 이는 종합 순위 5위로 도약할 수 있었던 주요한 원인으로 분석되며, 특히 '미스트랄AI (MistralAI)'는 미국과 중국의 AI 모델과 경쟁 가능한 프랑스의 AI '챔피언'이라 할 수 있음

바. 정부 전략(Government Strategy)

- * 국가별 AI 전략과 정부의 AI 전담 예산(지출)에 대해 분석하여 국가의 정부전략을 측정 한 결과 전반적으로 지난 1년간 AI에 대한 정부의 노력은 크게 증가한 반면, 민간 자금의 조달은 둔화된 것으로 확인됨
- * 사우디아라비아는 [정부 전략] 영역에서 1위를 차지하였는데, 이는 향후 10년간 집행될 대규모 AI 지출에 대한 정부의 발표 때문인 것으로 확인되며 2위는 미국임

[그림1-13] 연도별 글로벌 공공/민간 AI 투자 규모

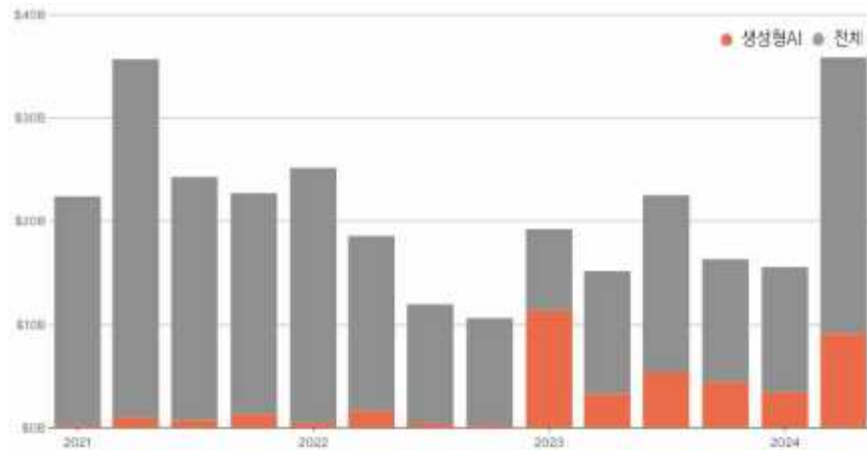


자료 : tortoisemedia·Crunchbase(2024)

사. 상업(Commercial)

- * 전 세계적으로 전체 AI 투자 규모에서 생성형 AI가 차지하는 비중이 점차 증가하고 있으며 최근 민간의 AI 투자 성장을 선도했던 것으로 확인됨
- * 미국은 선두주자로서 전체 AI 민간투자의 60% 이상을 차지하는 것으로 확인되는데 이는 오픈AI와 앤트로픽(Anthropic) 등의 AI 스타트업과 거대 기술기업 등에 의해 주도되고 있는 것으로 확인됨
- * 또한 생성형 AI 상업 생태계를 위한 자금조달에서는 영국이 프랑스나 독일에 비해 뒤처지는 것으로 확인됨

[그림1-14] 시간에 따른 부문별 AI 민간투자 현황



자료 : tortoisemedia·Crunchbase(2024)

2. 양자(Quantum) 기술

가. 기술동향

(1) 정의와 개요

① 정의와 범위

- * 제2차 양자혁명으로 디지털 한계를 넘어서는 퀀텀 시대의 도래가 전망되는 가운데 기술과 산업이 양자정보기술과 융합되어 새로운 패러다임으로 전환될 것으로 예상
- 1차 양자혁명이 원자 세계의 질서를 밝힌 학문적 혁명이었다면, 2차 양자혁명은 중첩과 얽힘이라는 물리적 특성을 컴퓨터, 통신, 센서 등과 연계하여 다양한 산업과 기술의 패러다임 변화를 촉진할 기반으로 자리 잡을 것으로 예상
- 양자적 특성에 기반하여 기존 암호체계를 완전히 무력화하고, 기존 센서보다 월등한 성능을 통해 금융, 화학, 자동차, 국방, 생명·바이오, 반도체 등 첨단산업과 국가안보 전반에 파괴적 혁신을 이끌 필수 기술로 주목
- * (정의) 양자역학적 특성을 ICT에 접목하여 양자 상태를 생성·제어하고 측정 및 분석하는 기술로 정의. 넓은 의미에서 양자기술은 양자역학적 현상을 활용한 반도체와 정밀계측 기술 등을 포함. 그러나 세계적으로 파괴적 혁신을 가져올 것으로 예측되어 국가 전략기술로 주목받는 양자기술은 얽힘, 압착, 중첩, 결맞음 등을 활용한 ICT 기술임
- * (범위) 양자통신, 양자센싱, 양자컴퓨팅 등으로 구분하고 관련 코어기술과 이의 구현 및 실용화를 위한 연구 영역을 모두 포함

[그림 1-15] 양자기술의 범위



자료 : IITP R&D기술로드맵(2025~2035), 2024.

② 양자 기술 부상 배경

* 특히, 양자역학 원리를 적용하여 빛의 가장 작은 단위인 광자에 정보를 담아 암호화해 전송하는 차세대 보안 통신 기술인 양자암호통신이 차세대 기술로 주목

양자 기술 부상 배경

① 빠른 연산 속도

- 양자컴퓨터는 기존 최고의 디지털 슈퍼컴퓨터와 비교가 불가능할 정도로 연산 속도가 빠름
- 기존에 널리 사용되고 있는 RSA 암호 체계는 2048비트를 사용하는 경우, 디지털컴퓨터를 이용하여 소인수분해 방식으로 암호를 풀려면 100만 년 이상 걸리는데, 양자 컴퓨터가 개발된다면 이를 몇 초 안에 풀 수 있는 것이 특징

② 반도체 칩 소형화의 한계

- 기존 반도체 칩의 성능 향상 속도가 한계에 도달했고 이에 따라 디지털컴퓨터의 연산 성능 향상 속도가 더뎠고 있어 연산 속도가 매우 빠른 양자컴퓨터에 주목
- 반도체 집적회로의 성능은 18개월마다 2배로 증가한다는 '무어의 법칙'이 수십 년간 통용됐으나 2000년대 이후로는 전혀 들어맞지 않을 정도로 반도체 칩 성능 향상 속도가 느려지고 있는 상황

③ 저전력

- 활용이 급증하고 있는 슈퍼컴퓨터는 대규모 전력을 사용하는 데에 반해 양자 컴퓨터는 전력 소비가 상대적으로 매우 적음
- 슈퍼컴퓨터의 전력 소비량을 줄이고자 딥러닝 기술을 적용하는 경우도 있으나 근본적으로 전력 소비가 적은 양자 컴퓨터가 주목

④ 인공지능의 한계

- 최근 AI 기술이 급속히 발전하기는 했으나 대규모 데이터에 대한 고속 연산이 필요함에 따라 많은 컴퓨팅 자원(RAM 및 GPU 등)과 대규모 전력 사용으로 인한 비용이 부담되는 상황에서, 저전력으로 초고속 연산이 가능한 양자 기술이 주목
- AI 기술이 제대로 적용되려면 많은 수의 정답 데이터(labeled data)가 필요한 경우가 대다수인데 이것 역시 비용과 데이터 확보 측면의 한계로 작용

자료 : 한국과학기술정보연구원, '미래 산업의 게임 체인저, 양자정보과학기술(QIST): 양자 2.0의 시대'

(2) 양자 기술별 동향

① 양자 통신

- * 양자통신은 송신자와 수신자 사이에서 단일 양자시스템 또는 공유된 얽힘 양자 시스템을 기반으로 양자정보를 보다 안전하고 효율적으로 전달하는 기술
- 얽힘 쌍 생성기로 만들어진 얽힘 광자쌍을 광섬유로 전송하여 양자메모리에 저장한 후, 각 노드 사용자가 얽힘 쌍을 요청하면 여러 단계의 얽힘 교환을 통해 노드 간 얽힘 연결을 생성하는 방식임
- * 양자통신은 BB84 프로토콜 기반의 단대단 양자암호통신, 초소형화 기반의 N:N이 가능한 장거리, 고속 양자암호통신 시스템 및 서비스로 발전할 것으로 전망
- 얽힘광자 기반 얽힘 전송은 2030년대 이후 상용화가 예상되며, 양자정보를 전송하는 양자네트워크의 본격화까지는 단광자 기반 양자암호통신 키 분배 기술이 발전할 것으로 전망
- 또한 기존 양자암호통신뿐 아니라 현재 거리와 속도의 한계를 뛰어넘는 차세대양자암호통신 기술개발이 세계적으로 병행 연구 중

② 양자 센싱

- * 양자센싱은 빛, 전기장 등의 영향에 따른 양자상태 변화나 양자 고유특성을 이용하여 초정밀 계측을 가능하게 하는 기술. 현재는 주로 양자상태 변화에 초점을 맞춘 기술개발이 이루어지고 있으나, 양자 고유 특성을 이용한 연구도 진행 중
- 가령, 원자 기반 양자 중력센서는 고전 중력계가 빛을 전반사하는 반사경의 기계적 자유낙하로 중력을 측정했던 것과 달리, 원자구름을 레이저로 극저온 냉각하여 자유낙하 시킨 뒤 양자상태 변화를 이용해 중력을 정밀 측정하는 방식을 채택
- * 양자센싱은 양자상태의 초미세 파동 정보를 계측치로 변환하여 활용하며, 이를 통해 측정 정밀도를 고전 센서에 비해 크게 향상시킬 수 있음. 이론적으로 고전 센서는 표준양자한계까지 측정이 가능하지만, 양자센서는 이를 넘어 하이젠베르크 한계의 초정밀 측정이 가능

[그림1-16] 양자센서 발전 전망



자료 : IITP, 2022.

- * 양자센서는 관성, 전기장, 자기장, 시간/주파수, 광학 센서 등 5대 플랫폼으로 구분
- (관성 센서) 중력이나 가속도 등의 측정을 위해 원자, 물질파, 광역학계 등의 특성을 활용하며, 양자 중력 및 항법 기술과 관련된 소형화 연구가 활발히 진행
- 양자중력센서는 소형화를 통해 운송 수단에 탑재하면 해양 및 자원 탐사, 지진 탐지, 구조물 매핑 등 다양한 분야에 활용될 수 있으며, 재난사고 예방 등에도 응용 가능
- (전기장 센서) 최근 주목받고 있는 양자센서로, 고전 기술의 한계를 넘어 전기장의 측정 감도를 크게 향상시키며, 광대역 주파수에서 전기장을 정밀하게 측정 가능
- NASA는 이를 활용해 지상 관측을 목적으로 위성에 탑재하는 연구를 시작
- (자기장 센서) 원자와 점결함 스핀 큐비트의 지만(Zeeman) 효과를 활용해 자기장을 정밀하게 측정하며, 고전적인 자기장 측정 방법의 한계를 극복
- 동 기술은 단일 스핀, 자성 물질, 지구 자기장 왜곡, 바이오 활성 등 다양한 대상에 적용 가능하며, 기초 연구에서 생명과학, 산업, 국방 등 폭넓은 분야에서 응용을 고려할 수 있음
- (시간 센서) 기존 전기신호 기반의 시계를 넘어 빛의 주파수에 공진하는 원자의 양자 상태를 측정하여 동작
- 이 과정에서 나타나는 중첩과 간섭 현상을 활용해 시간 측정의 정확도를 높일 수 있으며, 미국 DARPA를 비롯한 기관에서는 이러한 시간 센서를 소형화하기 위한 연구를 활발히 진행 중

- (광학 센서) 광학 센서는 양자조명, 양자라이다, 양자레이다, 양자이미징, 양자 가스센싱 등 다양한 분야에서 활발히 연구 중
- 고전 광원 기반 이미징은 분해능한계와 감도한계 이상의 계측이 불가능하지만, 양자이득을 활용하면 분해능 한계를 극복하거나 샷-노이즈 이하의 고감도 측정이 가능해짐
- * 주요국들은 양자센서 기술개발을 통해 MRI 등 기존 센서의 한계를 극복하고, 첨단 산업과의 융합을 통한 획기적인 개선을 위해 노력 중
- * 미국은 에너지부(DOE)와 국립과학재단(NSF) 등에서 양자센서 기술개발 및 생태계 조성을 위한 지원을 추진
- DOE 산하 국립연구기관과 지역 연구기관들의 협력 연구센터를 설립하고 양자센싱 관련 연구기관에 투자
- NSF는 연구소당 2천 5백만 달러 지원으로 대학과 협력 연구를 통해 지역 양자 연구기관(Quantum Leap challenge Institute)을 설립하여 학생, 교수, 스타트업, 산업계 협력을 추진
- * 유럽은 일관된 연구정책을 기반으로 2016년 '양자 선언문(Quantum Manifesto)'과 2018년도 '양자 플래그십 프로젝트'를 통해 양자센싱 분야의 연구개발 목표를 제시하고 기술개발을 추진. 양자 선언문은 양자센서를 비롯해 통신, 시뮬레이터 등 다양한 분야의 기술개발 타임라인과 연구개발 목표를 제시

[표1-33] 양자기술개발 타임라인 및 연구개발 목표

구분	단기 (5년)	중기 (5~10년)	장기 (10년 후)
타임라인	<ul style="list-style-type: none"> • 정밀한 원자시계 개발 • 중력센서, 양자시계, 자기장 센서 등과 같은 특수 목적의 양자센서 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 자동차, 건설 등의 응용을 위한 큰 부피의 양자센서 소형화 • 소형의 양자 항법장치 	<ul style="list-style-type: none"> • 이동전화와 연계된 온칩 양자 센서소자 • 중력이미지 창출을 위한 중력 센서들 간 측정값 연계 • 가전제품과 양자센서 통합 • 양자신용카드 등 새로운 응용 분야 개발
개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> • 틈새응용을 위한 양자센서 (건강, 지질조사 등) • 스마트네트워크 동기를 위한 정밀한 원자시계 	<ul style="list-style-type: none"> • 실내에서 동작 가능한 낮은 오차 (1mm/일)의 소형 양자네비게이션 • 양자센서의 생산성 및 생산 비용 절감을 통한 메인스트림 산업 진입 	<ul style="list-style-type: none"> • 중력센서에 기반한 중력이미징 장치 • 모바일 장치를 포함한 통합된 중력센서

자료 : 양자선언문 내용 정리(신규사업기획보고서, '19, '20, IITP)

- 양자 플래그십 프로젝트에서는 10년간 양자센서를 주제로 한 4개의 주요 프로젝트를 진행

[표1-34] 양자플래그십 양자센서 프로젝트

구분	내용
ASTERIQS	• 다이아몬드 NV센터 기반 양자센서의 소재, 측정, 소자 기술
MetaboliQs	• 다이아몬드 NV센터 기반 의료이미징
iqClock	• 원자 광시계 응용
macQsimal	• MEMS 원자 증기셀 기반 다목적 양자센서

자료 : IITP, 2023

[표 1-35] 글로벌 양자센싱 기업 동향





구분	주요 내용
Northrop Grumann(미국)	• 고기동 초소형 항법급 원자스핀 자이로 시작품 개발
Lockheed Martin(미국)	• GPS 도움 없이 비행체의 위치파악을 위한 다이아몬드 기반 양자자기장 센서 기반 항법 시스템 개발
QDTI(미국)	• 다이아몬드 양자자기장 센서를 이용하여 바이러스 등의 감염을 정밀 진단하는 바이오 마커 시제품 개발 및 시판중
YAZAKI(일본)	• 다이아몬드 양자자기장 센서를 사용해 배터리의 잔여 전류량 및 온도를 정확히 측정할 수 있는 양자센서 개발
SBQuantum(캐나다)	• 다이아몬드 기반 양자자기장센서를 이용해 GPS가 필요 없는 항법시스템 및 원거리 자성체 탐지용 시스템 등을 개발
Quspin(미국)	• NIST에서 파생된 기업으로, 소형 원자자력계 모듈을 생산 및 판매 중이며 웨어러블 뇌자도 시스템 개발에 활용하는 연구 수행
M Squared (영국)	• 단일파장 레이저, 초고속 안정화 레이저, 3D 용량 이미징 등 상용화
MuQuans (프랑스)	• 레이저냉각 이용 원자시계, 양자 증력장 센서 상용화
Oscilloquartz (스위스)	• 네트워크 동기화 세슘 원자시계 상용화
Teledyne (미국)	• 초소형 원자시계 상용화

자료 : IITP 정리, 2023

③ 양자 컴퓨팅

- * 양자 기술은 양자 고유의 특성(얽힘·중첩 등)을 활용하여 기존 기술 한계를 뛰어넘는 초고속 연산(양자 컴퓨팅)·초신뢰 보안(양자통신)·초정밀 계측(양자 센서)을 가능하게 하는 혁신 기술
- 양자컴퓨팅은 중첩, 복제 불가, 얽힘, 불확정성 등 물리적 고유한 특성을 보유하며 기존 컴퓨터의 한계점을 초월해 연산과 통신이 가능한 획기적인 기술로 주목
- 또한 AI·클라우드 등 ICT뿐만 아니라 화학·제약·의료·금융·물류 등 다양한 산업 분야에 적용되어 생산성을 높이고 새로운 비즈니스 모델을 창출하며 AI 시대 새로운 가능성을 여는 체인저로 주목
- * 최근 양자 컴퓨팅 선도자 IBM과 구글은 개발 성과를 공개하며 시장 지배력을 강화하고 있으며 마이크로소프트·OptQC 등도 공격적으로 투자 전개
- * (IBM) 자사 양자컴퓨터에서 복잡한 알고리즘을 신속하고 정확하게 실행할 수 있도록 해주는 새로운 양자 프로세서 '퀀텀 헤론(Quantum Heron)' 공개(11.14.)
- 퀀텀 헤론은 IBM의 양자 프로세서로 IBM 글로벌 양자 데이터센터를 통해 사용할 수 있으며 양자 소프트웨어 프레임워크인 퀴스킷(Qiskit)을 활용해 특정 클래스의 양자 회로를 최대 5,000개의 2큐비트 게이트 연산까지 정확하게 실행하는 점이 특징
- 사용자는 이러한 IBM 퀀텀 헤론의 성능을 활용해 재료, 화학, 생명과학, 고에너지 물리학 등 다양한 분야의 과학적 문제를 양자 컴퓨터로 해결하는 방법을 탐구할 수 있을 전망
- * (구글) 양자 컴퓨팅 개발에 속도를 내기 위해 AI 반도체 선두 주자인 엔비디아(NVIDIA)와 협력(11.18.)
- 구글의 양자 AI 부서는 엔비디아 슈퍼컴퓨터 에오스(Eos)를 이용해 양자 프로세서가 작동하는 데 필요한 물리적 상황을 모의 실험할 예정
- 소음을 억제하면서 양자 하드웨어의 규모를 키워야만 상업적으로 유용한 양자컴퓨터 개발이 가능한 만큼, 양자 컴퓨팅의 한계를 극복해 낼 수 있을 것으로 기대




표1-36 글로벌 기업의 양자 기술개발 현황

구분	투자 및 기술개발 현황
	• 양자 컴퓨터에서 복잡한 알고리즘을 실행할 때 높은 수준의 규모, 속도, 정확성을 제공하는 양자 프로세서 '퀀텀 헤론(Quantum Heron)' 출시(11.14.)
	• 실제 정보와 소음으로 불리는 간섭 현상을 해결하기 위해 엔비디아와 양자 컴퓨팅 개발을 위해 협력(11.18.)
	• 아톰 컴퓨팅과 협업을 통해 세계 최초로 24개의 논리적 큐비트를 얽힘 상태로 구현(11.19.)
	• 2026년 중에 상온에서 동작할 수 있어 확장이 용이한 광양자 컴퓨터 상용화 계획 발표(9.17.)

자료 : 언론 보도자료 정리

- * (마이크로소프트) 중립 원자(neutral atom) 기술로 유명한 아톰(Atom) 컴퓨팅과 협업을 통해 중성원자를 기반으로 24개의 논리적 큐비트를 만드는 데 성공(11.19.)
- 캐트 상태라고도 하는 얽힘상태는 큐비트가 중첩되는 것으로 양자 컴퓨팅 구현을 위해 필수적으로 요구되는 기술로 24개 큐비트가 모두 논리적으로 얽히는 상태를 구현한 것은 마이크로소프트가 세계 최초
- 마이크로소프트가 해당 상태를 가장 큰 규모로 성공함에 따라 양자 컴퓨팅의 상용화를 위한 기술이 진일보한 것으로 평가
- * (OptQC) 2026년 중 독자 개발한 광양자 컴퓨터를 상용화하겠다고 발표(9.17.)
- 초전도 등을 이용하는 통상의 양자 컴퓨터에 대해서 광양자 컴퓨터는 상온에서 동작할 수 있어 확장 용이한 것이 특징으로 광양자 컴퓨터의 상용화는 세계에서 드문 상황. 향후 지속적인 기술개발을 진행하면서 빛의 조작, 측정 기술을 향상해 2029년에는 3호기로서 완전한 빛의 양자비트를 사용한 양자 컴퓨터를 공개 계획
- * 국내의 주요 기관, 연구소, 기업의 양자 기술 개발동향은 아래와 같음
- * (연세대학교) 127큐비트 양자 컴퓨터인 'IBM 퀀텀 시스템 원(IBM Quantum System One)'을 도입(11.20.)했으며 국내 연구진이 고성능의 양자 컴퓨터를 이용할 수 있는 기틀 마련
- IBM 퀀텀 시스템 원은 127큐비트 IBM 퀀텀 이글 프로세서로 구동되며 연세대 네트워크의 연구자, 학생, 조직 및 파트너만이 전용으로 사용할 수 있는 유용성 단계의 컴퓨팅 자원을 제공할 예정
- * (큐노바) 화학구조 에너지를 정확하게 계산하는 양자 소프트웨어를 실시간으로 데모(6.25.)
- 이번 데모에서는 큐노바가 기존 양자 알고리즘(VQE) 성능을 획기적으로 개선한 'HIVQE'를 메가존클라우드의 지원을 받아 핀란드 IQM 양자컴퓨터에서 실시간 실행하여 신약의 분자 해석 과정을 시연
- * (ETRI) 실리콘포토닉스 양자 칩을 확장해 광자 8개를 제어할 수 있는 시스템을 완성(9.4.)한 뒤 광자들로 발생하는 양자 현상에 대하여 실험 착수
- 광자기반 기술은 양자컴퓨터를 만드는 방법 중 가장 유력한 기술 중 하나로 손톱 크기의 실리콘 칩에 광자기반 양자 회로를 포함한 실리콘 포토닉스 양자 칩을 만들고 여러 개의 양자 칩을 네트워크로 연결해 범용 양자 컴퓨팅 구현

[표1-37] 국내 산·학·연 양자 기술개발 현황

구분	투자 및 기술개발 현황
 연세대학교 YONSEI UNIVERSITY	• 한국 최초로 127큐비트 양자 컴퓨터 IBM의 'IBM 퀀텀 시스템 원' 도입(11.20.)
 QUNOVA COMPUTING	• 150시간 걸렸던 계산을 10여 분으로 줄인 양자 소프트웨어 공개 시연(6.25.)
 ETRI	• 실리콘포토닉스 양자 칩을 확장해 광자 8개를 제어할 수 있는 8 광자 큐비트 집적회로 칩 개발 성공(9.4.)

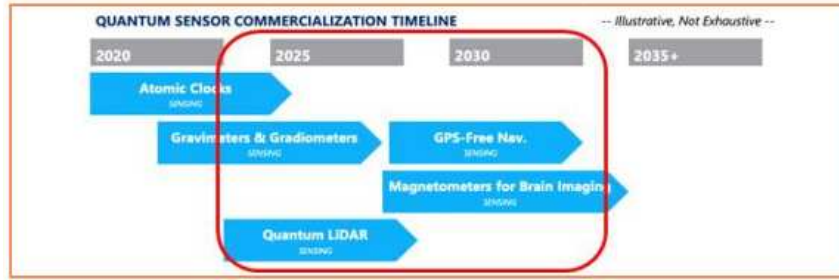
나. 시장동향

(1) 양자기술 시장 전망

- * 전 세계적으로 양자기술은 초기 연구단계 수준이지만 상용화에 대한 기대감이 점차 증가하는 추세
- 미 백악관과 시장조사기관인 맥킨지에 따르면 양자암호통신과 양자센서 분야는 비교적 성숙한 시장으로, 다양한 산업영역에서 활용할 수 있는 단기적 산업 활성화가 필요한 분야로 전망
- 특히 미국 백악관 과학기술정책실(OSTP) 등에서는 양자센서가 양자산업을 촉발하여 기업참여, 인력전환 및 유인 등 양자생태계 확장의 마중물 역할을 함으로써 기술개발과 산업화의 선순환 구조 구축에 기여할 것으로 전망
- * 산업화에 대한 기대감과 함께 기초원천 연구에 대한 경쟁도 가속화 중으로, 현재 양자암호키분배 등에 주력하고 있으나, 향후 양자암호통신 거리 확장과 양자기기 간 양자상태 정보전송 등에 관한 연구개발이 진행 중
- 특히 기존 유선광통신망 활용을 위한 양자메모리 기반 중계기 기술이 세계적으로 경쟁 중으로, 주력 플랫폼이 없는 상황에서 이를 선점한 국가가 향후 세계 양자통신 시장을 주도할 것으로 예상. 양자센서는 기존 센서 대비 정밀도, 정확도, 안정도 등을 바탕으로 일부 상용화 제품이 출시되었으며, 얽힘이나 압착 등을 활용한 양자이득 확보를 위한 기초 연구도 병행 중
- 최근 양자상태를 만드는 연구는 활발히 진행되었으나 측정 방법은 기존 방법론의 실험적 구현·응용 수준에 머물러 있어, 기존 양자계측 한계를 넘는 혁신적 측정 방법인 양자 메트롤러지(Metrology)의 중요성이 증대
- * (상용화 시점) 양자기술은 양자암호통신 등 일부 영역을 제외하고는 아직 기술 초기 단계이나 빠른 산업 성장세를 보이고 있으며, 향후 10년 전후로 시장에 대한 기대감이 확대
- 상용화 시점¹⁰⁾은 양자통신 4~6년, 양자센싱 7~9년, 양자컴퓨팅 10년 이후로 상이하며 본격 상용화에 앞서 연구 장비 및 실증 등의 연구산업을 견인하고 있음
- * 양자센서는 초정밀 계측을 기반으로 산업 패러다임을 전환할 수 있는 혁신 기술로 양자암호통신과 함께 양자산업화에도 선도적인 역할을 할 것으로 평가됨
- 맥킨지(2021) 등에 따르면, 미국과 유럽 등 주요국은 2030년 전후 사업화에 가까운 프로토타입 개발을 예측

10) 과학기술정보통신부, 퀀텀이니셔티브, 2024.4.

[그림1-17] 미국 ODIA 양자센서 상용화 전망

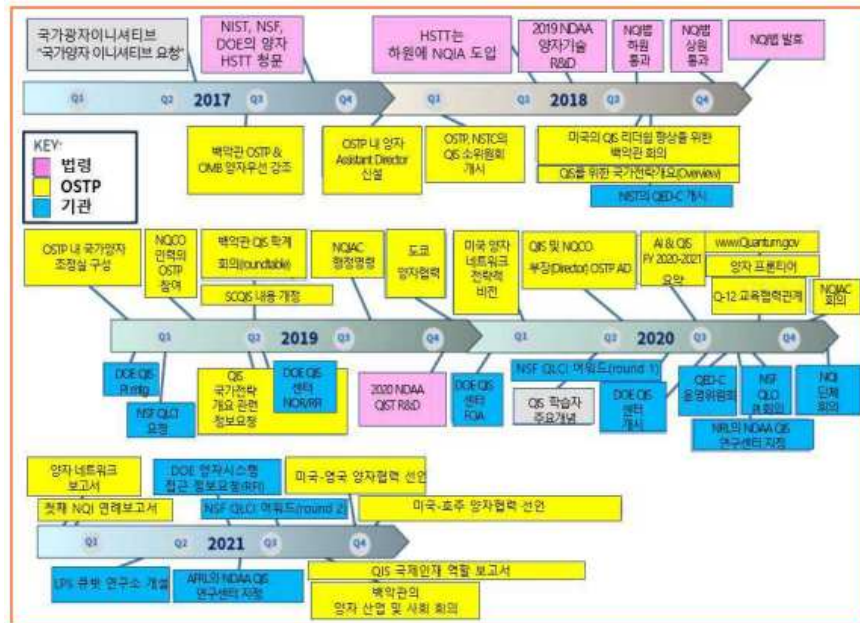


자료 : OIDA, 2020.

(2) 국내외 주요국 동향

- * 미국은 양자 정보 과학 및 기술 분야에서 리더십을 확보하기 위해 2018년 세계 최초로 「국가 양자 이니셔티브법」*을 제정
- * National Quantum Initiative(NQI) Act

[그림 1-18] 미국 양자 이니셔티브 타임라인(2017~2021)



자료 : 과학기술정보통신부, 양자정보기술백서, 2022.

- 이후 양자기술에 대해 QIS, QIST, QISE 등 다양한 용어가 혼용되었으나, 2023년 11월 美 하원에서 발의된 NQI 재승인법안*에서는 'Quantum Information Science, Engineering, and Technology (QISET)'로 명확히 정의하여 기술과 공학 영역까지 포함하는 전략적 투자를 추진

* National Quantum Initiative Reauthorization Act

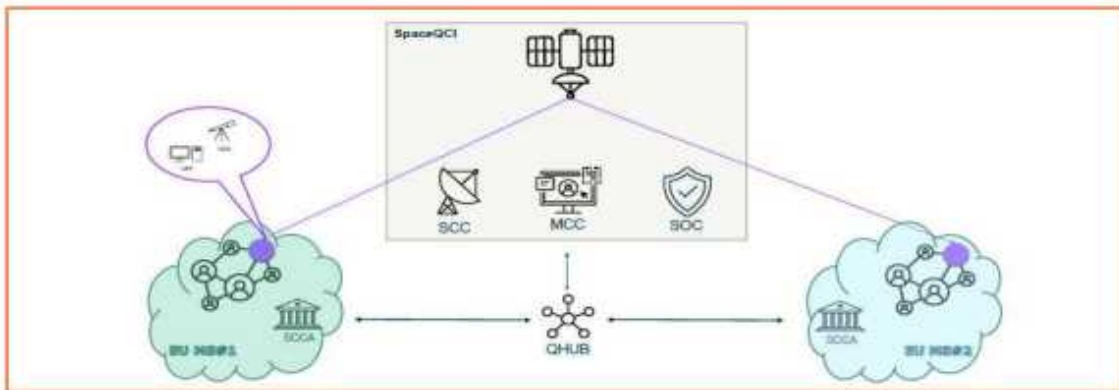
- * (미국) 백악관 국가양자조정실(NQCO)*은 양자네트워크 비전을 제시하며, 양자 인터넷 구축을 목표로 설정

* National Quantum Coordination Office

- 이를 위해 얽힘 상태 생성, 양자메모리와 컴퓨터 개발, 지상-우주에서의 얽힘 분배 기술 등 양자네트워크 실현을 위한 기술 플랫폼 개발을 추진

- 단기적으로는 2025년까지 양자 상호연결, 양자중계기, 양자메모리 개발을 추진하고, 장기적으로는 2040년까지 국가 차원의 양자네트워크 통합 계획을 발표
- * (유럽연합(EU)) EU의 대표적인 기술개발 프로젝트인 '양자 플래그십'은 양자 기기를 양자네트워크로 연결하는 '양자웹(Quantum Web)'을 비전으로, 상용제품을 EU 역내 및 국제 시장에 최초로 제공하는 것을 목표로 함
- 이와 함께 EU는 지상 부문과 위성을 기반으로 한 유럽 양자통신 인프라(EuroQCI)* 구축 계획을 발표
- * Quantum Communication Infrastructure

[그림1-19] EuroQCI 구축 계획



자료 : IITP, 2023.

- * (중국) 2017년에 북경과 상하이 간 2,000km 양자통신 시험망을 구축하고, 2018년 세계 최초 양자암호통신 위성인 '묵자호'를 통해 7,600km 양자통신에 성공
- 이와 함께 최대 규모의 양자연구소 설립 등 양자기술에 집중 투자하며, 2030년까지 국가전략 구현을 목표로 6대 중대 과학기술 프로젝트에 양자통신과 컴퓨터를 포함해 우선순위를 강화
- 중국 과학원(CAS)*은 EU 양자기술 플래그십과 유사한 프로젝트를 통해, 글로벌 양자통신 네트워크, 확장가능한 양자컴퓨팅 및 시뮬레이션, 초해상도 양자계측 등의 연구 수행
- * Chinese Academy of Sciences
- * (한국) 우리 정부도 「국가전략기술 육성방안」(‘22.10.), 「대한민국 양자과학기술 비전 및 전략」(‘23.6.), 「퀀텀 이니셔티브」(‘24.4.) 등을 통해 양자산업 연구개발에 투자를 강화하고 있음
- * 한국은 2024년부터 '양자과학기술'로 명명하고 「양자과학기술 및 양자산업 육성에 관한 법률」을 통해 근거를 마련
- 한국은 2000년대부터 양자기술개발을 추진하여, 2014년에는 국내 최초로 양자기술 정책인 「양자정보통신 중장기 추진전략」을 수립·발표하며 '양자정보통신'이라는 용어를 사용
- 이를 통해 양자적 특성을 정보통신 분야에 적용하여 보안, 초고속 연산 등 기존 정보통신의 한계를 극복할 차세대 기술로 정의하고, 연구개발을 본격화
- 더불어, ICT 기술 분류체계에 반영하고, 「정보통신 진흥 및 융합 활성화 등에 관한 특별법」에 양자정보통신 기술개발과 활성화를 위한 근거를 마련

3. 차세대 통신(5G·6G, 저궤도 위성통신) 기술

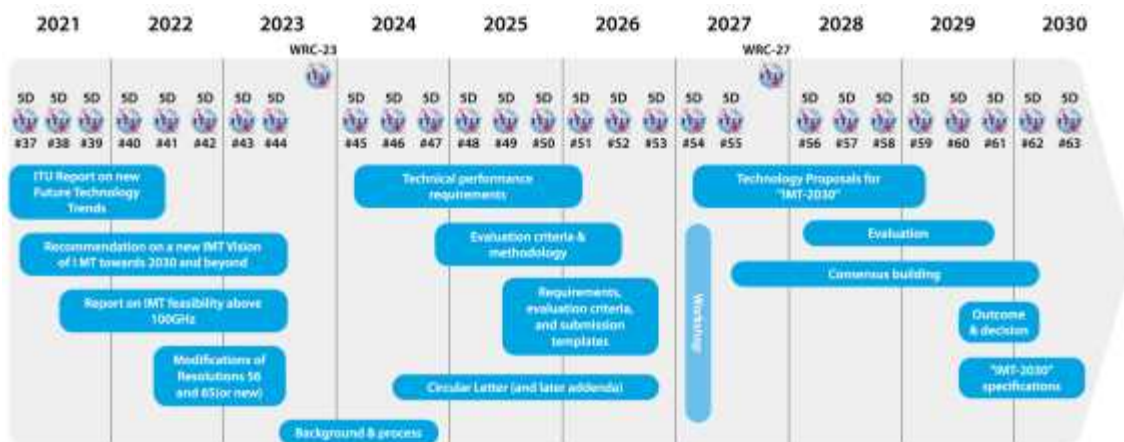
가. 기술동향

(1) 차세대 통신 기술 개요¹¹⁾

① 6G 기술 배경

- * 1990년대 말부터 단일표준을 통한 글로벌 로밍을 목적으로 ITU-R에서 공식 이동통신(International Mobile Telecommunication, IMT) 표준화가 시작되었음
- * 3G 이동통신 IMT-2000, 4G 이동통신 IMT-Advanced와 5G 이동통신 IMT-2020의 첫 표준화 작업이 각각 2000년, 2012년, 2021년에 완성된 바 있음
- * 6G 이동통신 기술은 IMT-2030이라는 이름으로 2030년 정도 승인될 것으로 전망하고 있음

그림 1-20 6G 표준화 일정



자료 : ITU-R

- * 이처럼 약 10년 주기로 이루어지는 한 세대 IMT 표준화 과정은 미래기술의 동향을 파악하여 비전을 설정하는 전반, 성능 목표와 평가 방법을 정하는 중반, 후보 기술 제안을 받고 평가를 시행하여 최종 승인이 이루어지는 후반으로 이루어짐
- * 2022년 6월 회의에서는 6G IMT 시스템의 표준화 과정에 대한 스케줄이 확정된 바 있음
- * 4년에 한 번 개최되는 World Radio Conference(WRC)를 기준으로 하여 WRC-23 이전은 6G 표준화 전반, WRC-23과 WRC-27 사이는 중반, WRC-27 이후 2030년 6G 표준화 승인까지를 후반으로 볼 수 있음
- * 확정된 6G 표준화 계획에 따라 2022년 6월 41차 회의에서 미래기술동향 보고서가 완성되었고, 이를 바탕으로 6G 비전 권고(IMT-2030 Framework)가 WRC-23 회의 이전에 완성되어 6G 표준화와 관련한 전반기 일정이 마무리되었음

11) 한국정보통신기술협회, 6G 미래 기술 동향(2023)

② 차세대통신 구현을 위한 기반 기술

- * 미래사회의 이동통신 서비스 및 응용을 실현하기 위한 혁신적인 기술로 다음의 8가지 기술들이 소개되었음
 - △ 내재적인 인공지능의 통신기술 △ 센싱과 통신의 결합을 위한 기술 △ 컴퓨팅과 통신의 결합을 위한 기술 △ 기기 간 통신 기술 △ 주파수의 효율적 이용을 위한 기술 △ 저전력 통신 기술 △ 실시간 서비스를 위한 통신 기술 △ 신뢰성(trust worthiness)을 높이는 통신기술
- * 최근 빅데이터에 기반한 기계학습(Machine Learning) 기법의 인공지능(AI) 기술은 거의 모든 산업에 적용되고 있으며, 6G 이동통신 여러 분야의 기술에도 영향을 미쳐 이동통신 시스템 설계에서부터 인공지능 기술이 내재될 것으로 예상됨
- * AI 기술이 이동통신에 적용되는 분야는 크게 무선접속 기술과 무선접속 네트워크 기술로 나눌 수 있음
- * 무선 접속과 관련하여서는 무선채널 예측에 인공지능에 기반한 예측 기법이 적용될 수 있으며, 수신기 설계에도 적용 가능할 것으로 예상됨
- * 무선접속 네트워크에 대한 AI 기술의 활용 방안으로는 우선 효율적 무선접속 네트워크 자원 이용을 위한 최적화 문제 해결을 고려할 수 있음
- * AI 기술이 내재된 분산 네트워크 환경 및 사용자의 요구를 AI 기술을 통하여 파악하는 방법도 고려되고 있음. 또한 AI를 이용한 네트워크 구조 최적화가 가능함
- * 이러한 내용들은 AI 내재화를 통하여 기존의 이동통신 시스템을 개선하는 측면이 있으며, 또 다른 측면으로는 학습 데이터의 전송 및 학습에 이동통신 시스템이 적용되어 AI의 성능을 개선하기 위해 이동통신 시스템이 적용되는 경우도 고려될 수 있음
- * 5G 이동통신에서부터 논의되기 시작한 사물통신은 6G에서는 좀 더 다양한 형태의 사물통신으로 발전할 것이라는 전망이다
- * 컴퓨팅과 통신 기술의 결합은 6G 통신에서 더욱 활발히 일어날 것으로 예상됨. 컴퓨팅과 통신의 결합은 저지연/실시간 서비스를 위해 네트워크 에지로 컴퓨터 서버를 이동시키는 통신 Mobile Edge Computing(MEC) 형태로 5G에서부터 본격적으로 시작된 바 있음
- * 6G 이동통신 서비스에서는 좀 더 많은 양의 데이터가 저지연/실시간 형태로 제공됨과 동시에 컴퓨팅 자원들의 분산이나 단말과 네트워크의 컴퓨팅 자원 분산 또한 예상됨
 - 이러한 다양한 형태의 컴퓨팅과 이동통신 결합이 6G에서 일어날 것으로 예상됨
- * 4G 이동통신에서부터 도입되기 시작한 기지국에 의존하지 않는 기기 간의 통신은 스마트기기의 기능이 더욱 다양해지고 통신속도도 증가하는 6G에서도 주요한 기술이 될 전망이다
 - Tbit/s급의 속도 혹은 milli-second 이하의 지연을 저전력 단말기에서 제공하는 Sidelink Enhanced Industry Internet of Things(SL-IIoT)는 6G의 중요한 기술로 발전할 것으로 예상되며, 관련하여 네트워크 기술도 SL-IIoT에 적합하게 동적으로 구성될 수 있어야 함
- * 이외에도 스마트해진 이동통신 단말이 주변기기들과 기기 간 통신을 통하여 다양한 서비스를 제공하게 될 것임
- * 이동통신 기술은 기본적으로 제한된 주파수 자원을 효율적으로 사용하는 기술임. 새로운 이동통신 세대가 등장함에 따라 좀 더 높은 속도의 서비스가 제공되어야 하고, 따라서, 6G에서 효율적인 주파수 자원 활용은 더욱 중요해질 수밖에 없음

- * 좀 더 넓은 대역폭을 이동통신 서비스에서 사용하기 위하여 6G에서는 THz 대역의 사용도 고려하고 있으며, 이를 위하여 THz 대역의 채널 연구 및 해당 대역의 송수신기 개발과 관련한 새로운 기술이 연구 개발되고 있음
- * 이와는 별도로, 기존의 주파수 대역을 좀 더 효율적으로 사용하기 위하여 주파수 공유 기술이 논의되고 있음
- 기존 이동통신 시스템에서는 이동통신 사업자가 특정 주파수 대역의 독점적 이용을 허가받아 해당 사업자의 가입자들 간에서 제한적 주파수 공유가 이루어짐
- * 반면, 6G 이동통신에서는 좀 더 많은 기술, 예를 들어 주파수정보 데이터베이스 활용, 주파수 센싱, software defined radio, reconfigurable radio network 등의 기술을 통하여 주파수 공유의 개념을 넓히려고 함
- * 6G 이동통신에서는 단말기 또한 다양한 형태가 될 것이고, 특히 사물통신에 사용되는 센싱 노드 형태의 단말기들이 많아질 것임
- * 이러한 기기들은 기본적으로 배터리 충전이나 교체가 수월하지 않아, 이러한 단말기들을 위한 초저전력 통신 방식 및 운용 방식이 필수적임
- * 이중 백스캐터링 기술은 특정 에너지 소스가 존재하는 것이 아니라, 수신 안테나를 통하여 주변 환경에 있는 무선 주파수 신호를 수신하고 이를 에너지로 변환하는 기술임
- 이외에도 다른 방식의 저전력 통신 방식으로는 sleep-mode의 기기가 필요에 의해 활성모드로 전환되는 방식인데, 활성모드를 확인하는 회로의 동작을 초저전력으로 할 수 있게 하는 기술이 연구되고 있음
- * 더불어 실시간 통신을 위해 정밀한 동기를 맞추는 기술도 6G 이동통신을 위해 연구가 진행되고 있으며, 프라이버시 보호 및 신뢰성을 위한 보안 기술도 6G 이동통신을 위해 개발되고 있음

(2) 위성통신 서비스 분류¹²⁾

① 초고속 데이터 전송

- * 일반적으로 통신 소외지역의 경우 해저 케이블 등을 통한 통신망의 구축 혹은 그 비용을 감당하는데 어려움이 있음
- * 이러한 지역에 LEO(Low Earth Orbit) 위성을 이용해 무선통신망 시스템을 구축하는 것은 새로운 대안이 될 수 있음
- * 이때 LEO 위성통신 시스템이 백홀(Backhaul)망의 역할을 수행함. 지상파 서비스가 불가능한 비행기나 선박과 같은 이동체에도 LEO 위성통신을 사용해 고속데이터 전송서비스를 제공할 수 있음

12) 정보통신산업진흥원, 6G와 위성통신 산업(2024)

② 위성 사물인터넷 서비스 제공

- * 사물인터넷(IoT) 통신 시스템은 비교적 저속데이터를 지원하지만 대규모 플랜테이션, 스마트시티 등 넓은 영역에서 데이터를 수집·가공·활용하는 형태로 운영됨
- * 따라서 IoT 통신서비스의 가장 중요한 이슈는 광범위한 서비스 영역이라 할 수 있음. 위성통신의 경우 서비스 영역이 광범위해 IoT 서비스에 유리함
- * 또한 기존의 IoT 기기들이 지상파를 통해 서비스를 제공받을 경우, 접속하고 있는 국가의 통신망과 연결되어 정보를 교환하기 위해서는 로밍 과정이 필요했음
- * 그러나 위성통신 서비스는 자체적인 네트워크를 형성하고 있어 이러한 제약에서 자유롭다는 장점이 있음

③ 위성과 휴대폰의 직접 통신

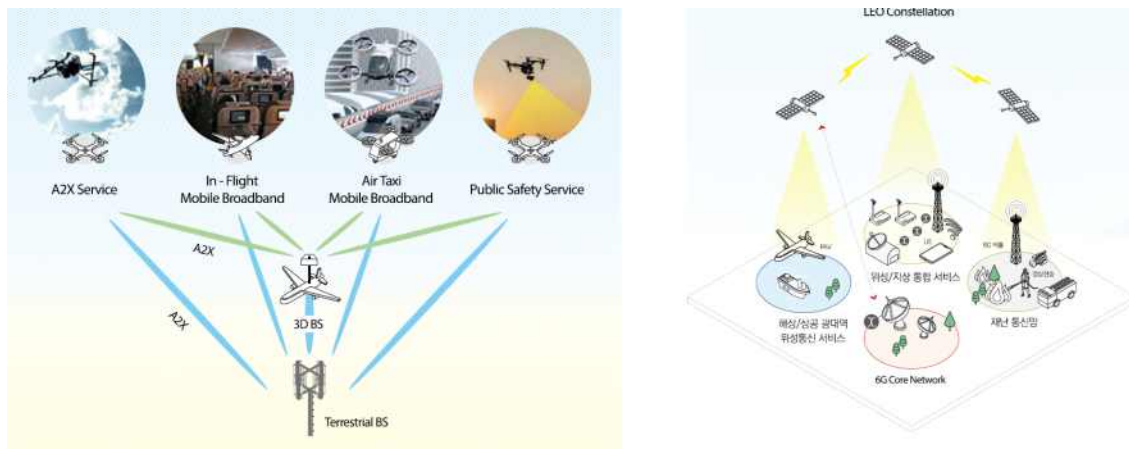
- * 주로 지상파 통신서비스를 제공받기 어려운 지역에서 SMS를 주고받는 것을 목표로 함. 예를 들어, 오지에서 길을 찾거나 긴급상황 시 호출을 하는 등의 역할을 기대할 수 있음
- * 향후 SMS보다 큰 용량의 동영상 스트리밍 서비스까지 제공하는 것을 목표로 함
- 2024년 스타링크는 미국의 T-모바일(T-Mobile)과 협력하여 미주 지역에 다이렉트 투 셀(Direct-to-Cell) 서비스를 출시할 계획임

(3) 6G 비지상망 통신 기술 개발 동향¹³⁾

① 3차원 공간 이동통신

- * 6G에서는 지상 이동통신 중심인 5G 기술 한계를 극복하고, 향후 10km 상공까지의 3차원 공간이동체를 대상으로 한 다양한 서비스가 급속히 확산될 전망이다
- * 그 대표적인 기술로는 △ 3차원 공간 멀티 레벨 토폴로지 구조 △ 3차원 멀티 홉 릴레이 △ 3차원 공간 이동성 관리 등이 있음
- * 한편, 해당 기술은 항공기와 같이 초음속급으로 움직이는 이동체를 대상으로 한 기술개발을 포함하고 있음

[그림1-21] 3차원 공간 이동통신 서비스(좌)와 위성통신 서비스(우) 개념도

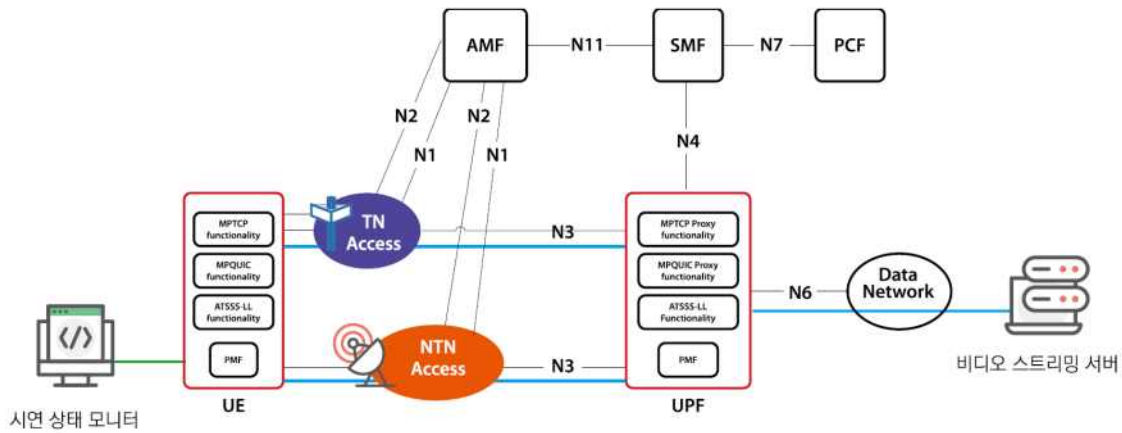


자료 : 한국정보통신기술협회, 6G 비지상망 통신 기술 개발 동향(2024)

13) 한국정보통신기술협회, 6G 비지상망 통신 기술 개발 동향(2024)

- 여기엔 △ 초음속급 프레임 구조와 동기 △ 도플러 간섭과 다이버시티 결합 멀티캐리어 전송 △ 이동속도에 따른 파라미터 최적화 기반 이동 적응 △ 채널 추정이 필요 없는 저복잡/고성능 Non-coherent 통신 △ 초음속급 이동 연결성 보장을 통한 고속 이동체의 이동성 및 이동 연결성 한계 극복 기술 등이 있음

【그림 1-22】 이동-위성망을 포함하는 네트워크 아키텍처



자료 : 한국정보통신기술협회, 6G 비지상망 통신 기술 개발 동향(2024)

② 3차원 공간 위성통신

- * 혁신적 위성 발사체 기술 개발로 위성 발사 및 제작 비용이 급격하게 감소함에 따라, 원웹 (OneWeb), 스페이스X(SpaceX), 카이퍼 프로젝트(Project Kuiper), 텔레셋(Telesat) 등 저궤도 군집 위성을 통해 글로벌 통신 서비스를 제공하려는 사업자가 부상하고 있음
- * 6G 환경에서는 수천 개의 저궤도 위성을 기반으로 휴대형 단말을 보유한 사용자, 플라잉카, 항공기, 여객선 등에 언제 어디서나 Gbps급 모바일 브로드밴드 서비스를 제공할 수 있을 전망이다
- * 이를 실현하기 위한 3차원 공간 위성통신 핵심 기술 개발 필요성이 점차 대두되고 있음
- * 특히, 300~1,000km에 위치한 3차원 공간 저궤도 통신위성은 36,000km에 위치한 정지궤도 위성 대비 전송 지연 특성이 우수함
- 이에 기존 정지궤도 위성망보다 전송 지연을 1/10 이하로 줄이고, 전송 속도는 10배 이상 향상시킬 수 있음
- * 이를 위해서는 약 30,000km/h 속도로 빠르게 움직이는 저궤도 위성의 채널 특성, 지연 시간, 도플러 효과, 이동 셀 등을 고려한 위성-지상 통합 액세스 기술을 개발해야 함

[표1-38] 3차원 공간 이동통신 대표 기술 분야

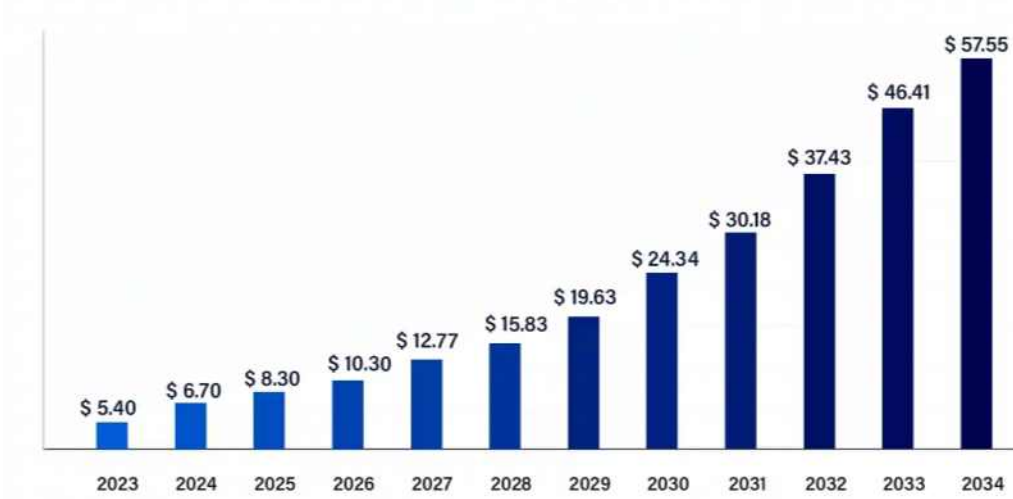
구분	주요 내용
사용자 링크용 다중빔 위상배열 안테나 기술	동시 사용 빔수 8개 이상인 Ka 대역 송수신 다중빔 위상배열 안테나 기술 개발
사용자 링크용 송수신 빔형성 기술	다중빔 위상배열 안테나의 멀티빔 운영 및 관리 기술
피더링크용 빔 조향 반사판 안테나 기술	탐재체 구성을 고려한 Ka 대역 송수신 RF 장치 및 인터페이스 기술 개발
피더링크용 송수신 RF 장치 기술	
디지털 신호처리 장치 HW 기술	링크 신호 분리·통합과 통신탐재체를 제어하는 디지털 신호처리 장치 하드웨어 기술 개발
디지털 신호처리 장치 SW 기술	통신탐재체 신호 중계와 네트워크 관리 등을 수행할 수 있는 디지털 신호처리 장치 설치용 소프트웨어 기술 개발

자료 : 한국정보통신기술협회, 6G 비저상망 통신 기술 개발 동향(2024)

나. 시장동향

(1) 글로벌 6G 시장 규모 전망¹⁴⁾

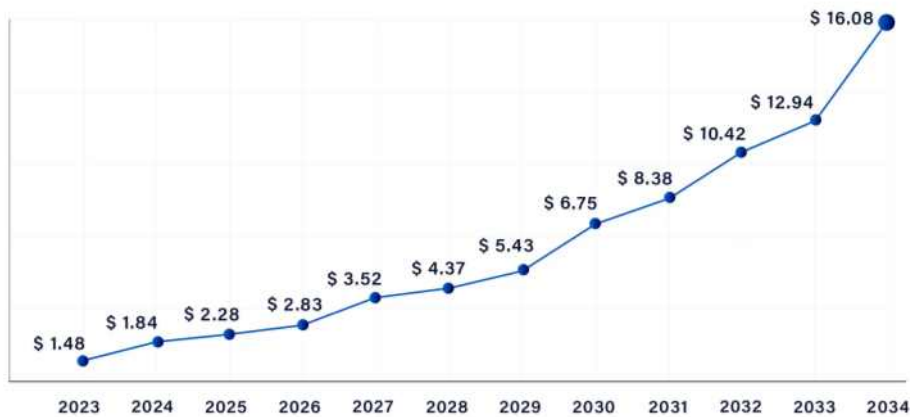
[그림1-23] 2023-2034 글로벌 6G 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Precedence Research, 6G Market Size(2024)

- * Precedence Research에 따르면, 글로벌 6G 시장 규모는 2024년 67억 달러 수준으로 연평균 24% 성장해 2034년까지 약 575억 5,000만 달러에 달할 전망이다
- * 미국은 글로벌 6G 시장에서 가장 큰 점유율을 차지하는 국가로, 2024~2034년 연평균 24.2% 성장해 160억 8,000만 달러의 시장을 보유할 것으로 예상됨

[그림1-24] 2023-2034 미국 6G 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Precedence Research, 6G Market Size(2024)

- * 북미 지역은 이러한 시장 규모를 바탕으로 기술 발전을 주도하고 있으며, 연구개발에도 막대한 투자를 하고 있음
- 이러한 전략의 일환으로 Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS)는 AT&T, Ericsson, Telus, Verizon, T-Mobile, Microsoft, Samsung 등이 포함된 'Next G Alliance'를 출범함

14) Precedence Research, 6G Market Size(2024)

(2) 글로벌 위성통신 시장 동향¹⁵⁾

- * 글로벌 위성통신 시장은 앞으로 몇 년간 상당한 성장세를 보일 것으로 예상되며, 2024년 1,933억 달러(약 259조 8,145억 원)에서 2029년까지 2,972억 5천만 달러(약 399조 5,337억 원)로 증가할 전망이다
- * 위성통신 시장 규모의 급증은 고속 데이터 전송에 대한 수요 증가, 소형 위성의 확산, 전 세계 정부 및 민간 기업의 우주기술 투자 증가 등 다양한 요인에 기인함
- * 위성통신에 대한 수요는 통신, 군사 및 방위, 방송 및 사물인터넷(IoT) 분야에서 두드러지며, 신뢰할 수 있고 광범위한 연결성이 요구됨
- * 글로벌 리서치 기관 모도르 인텔리전스(Mordor Intelligence)에 따르면, 2017~ 2019년에는 정지궤도 위성이 시장을 주도했으나, 2020년 이후 저궤도 위성이 주목받기 시작하며 성장세를 이어갈 것으로 기대됨
- * 2029년까지 저궤도 위성은 시장 점유율 79.5%를 기록할 것으로 예상되며, 정지궤도 위성은 18%의 점유율을 유지할 것으로 전망됨
- * 이러한 변화는 위성통신 산업 내에서 기술 발전과 선호도의 변화를 강조하며, 더 빠르고 효율적인 데이터 전송능력에 대한 수요 증가를 충족시키기 위한 노력을 반영함
- * 해당 분야에서 선도적인 입지를 구축한 일론 머스크의 SpaceX는 국가정찰국(National Reconnaissance Office, NRO)과의 계약을 통해 정찰위성 네트워크 개발에 착수함
- * 이는 정교한 정찰위성 네트워크의 구축 등 민간부문과 국가안보기관 간의 파트너십에서 중요한 이정표를 설정함
- * SpaceX는 미국 정부와 2020년 처음으로 18억달러(약 2조 3,972억 원) 규모의 계약을 체결하며, 스타실드(Starshield) 사업부에 수백 개 스파이 위성을 배치함
- * 미국 정부 및 군사작전을 지원하기 위한 SpaceX의 계획은 미국의 정보 및 군사 프로젝트에서 중추적 역할뿐만 아니라, 지상군을 강화하기 위해 설계된 광범위한 저궤도 위성시스템에 대한 미국 정부의 전략을 나타냄
- 특히, 국가정찰국에는 미국 우주군(U.S. SpaceForce)과 중앙정보국(CIA) 관계자들도 포함되어 있어, 국가 안보를 목적으로 우주기술을 활용하기 위한 다양한 정부기관 간의 협력을 보여줌

15) 정보통신산업진흥원, 뉴스페이스 시대의 도래와 위성 통신 산업(2024)

(3) 위성통신 산업 전망

① 5G 서비스 수요증가

- * 향후 5G 서비스의 수요가 지속될 것으로 예상되며, 이에 기업들은 5G 기능을 소비자에게 제공하기 위해 네트워크 인프라 구축에 집중하고 있음
- * 위성통신 산업은 지역에 제약을 받지 않고 네트워크를 제공한다는 특징이 있어 기업들은 위성통신 기술을 활용하여 인구밀도가 적은 지역에도 5G 서비스를 제공하고자 함

② 모바일 애플리케이션을 위한 위성 통신 서비스의 증가

- * 모바일 애플리케이션을 위한 위성통신 서비스의 증가는 위성통신 산업의 또 다른 중요한 성장영역임
- * 위성통신은 해양 및 항공을 포함한 다양한 산업에서 모바일 애플리케이션에 연결이 가능하도록 함
- * 위성 광대역 연결에 대한 수요는 더 이상 지상으로 제한되지 않고 위치와 관계없이 원활한 연결성을 보장하는 위성통신에 대한 수요를 반영하고 있음

③ 정부 및 군 서비스 수요 증가

- * 위성통신 산업은 정부 및 군사 서비스로부터 수요가 크게 증가하고 있으며, 이는 국가안보 및 국방작전에서 안전하고 신뢰할 수 있는 통신의 중요성을 강조함
- * 이러한 경향은 미국과 중국 같은 강대국에서 특히 두드러지며, 이들은 군사 능력을 강화하기 위해 통신 인프라 개선에 상당한 투자를 하고 있음
- 미국국방부(Department of Defense, DoD)는 상업용 위성통신의 가장 큰 단일 소비자로서, 현대 전쟁 및 국방전략에서 위성 서비스의 전략적 중요성을 부각시킴
- 정부 및 군사용으로 사용되는 고정위성 서비스(Fixes Satellite Service, FSS)로부터 발생하는 수익은 향후 몇 년간 상당한 증가를 보일 전망이다

4. 메타버스·디지털트윈 기술

가. 기술동향

(1) 메타버스 및 메타버스 산업 정의¹⁶⁾

* 국내·외 주요 기관별로 다양한 메타버스 정의가 존재하나, 「가상융합산업진흥법」에서는 아래와 같이 정의하고 있음

[표1-39] 「가상융합산업진흥법」 메타버스 및 메타버스 산업 정의

구분		주요 내용
메타버스 정의	가상융합산업진흥법 '제2조(정의)'	'가상융합세계(메타버스)'란 이용자의 오감을 가상공간으로 확장하거나 현실공간과 혼합하여 인간과 디지털 정보 간 상호작용을 가능하게 하는 기술을 바탕으로 다양한 사회적·경제적·문화적 활동을 할 수 있도록 구성된 가상공간이나 가상과 현실이 결합한 공간을 말함
	메타버스산업분류체계 '메타버스 정의'	메타버스란 메타버스 기술을 바탕으로 다양한 사회적·경제적·문화적 활동을 할 수 있도록 구성된 가상의 공간이나 가상과 현실이 결합한 공간
메타버스산업 정의	가상융합산업진흥법 '제2조(정의)'	'가상융합산업'이란 가상융합기술 또는 가상융합세계 관련 서비스나 기기·상품 등의 개발·제작·출시·판매·제공·임대 등과 관련된 산업을 말함
	메타버스산업분류체계 '메타버스산업 정의'	메타버스 기술 또는 메타버스 관련 서비스나 기기·상품 등의 공급 등과 관련된 산업

* 그밖에 국내·외 주요 기관들은 메타버스에 대해 다음과 같이 정의하고 있음

[표1-40] 국내·외 주요 기관별 메타버스 정의

구분	주요 내용
Gartner	가상으로 향상된 물리적 현실과 디지털 현실의 융합으로 생성된 가상 3D 공유 공간의 집합체
IDC	물리적 환경과 디지털 환경이 혼합된 높은 몰입감의 미래 환경
Statista	사용자가 인터넷을 통해 접근할 수 있는 공유된 디지털 공간에 존재하는 가상세계 또는 가상 공간의 집합체
Mckinsey	VR, AR, 선진 인터넷, 반도체 기술을 사용하여 사람들이 온라인에서 실제와 같은 개인 및 비즈니스 경험을 할 수 있도록 하는 새로운 3D 지원 디지털 공간
Accenture	디지털로 향상된 세계, 현실 및 비즈니스 모델의 스펙트럼, 즉 연속체
KPMG	물리적 실재(현실세계)와 가상의 공간이 실감 기술을 통해 매개, 결합되어 만들어진 융합된 세계
Morgan Stanley	물리적 삶과 디지털 삶 사이의 경계를 흐리게 하는 3D 가상세계의 네트워크

16) 소프트웨어정책연구소, 메타버스산업 분류체계 개발연구(2024)

(2) 메타버스 기술 발전 동향

① 생성형 AI를 통한 메타버스의 발전¹⁷⁾

가. 메타버스 제작 방식의 진화

- * 사용자가 프롬프트(Prompt)를 입력해 자신이 원하는 메타버스를 스스로 만드는(Text to Metaverse) 다양한 생성 AI 도구가 등장
 - OPUS는 사용자가 프롬프트를 통해 원하는 메타버스를 구현할 수 있도록 지원
 - Blockade Labs는 사용자가 프롬프트(Prompt)를 입력하면 생성 AI가 360도 이미지를 제작하는 Skybox를 지원
- * 산업 메타버스, 게임 개발 등에 활용되던 게임엔진에 생성 AI가 적용
 - 유니티(Unity)는 크리에이터가 기존 작업 과정에 생성 AI를 통합할 수 있도록 개방형 AI 에코시스템을 구축 중
 - 사용자 중심으로 유니티, 언리얼 엔진에도 Chat GPT가 적용되는 사례가 등장
- * 2D 이미지를 3D로 변환하거나(Image to 3D), 프롬프트 입력을 통해 원하는 3D 객체를 생성하는(Text to 3D) 도구가 등장하여, 과거보다 쉽고 빠르게 메타버스를 구현할 수 있는 환경이 조성
 - 엔비디아는 메타버스를 채울 건물, 차량, 캐릭터 등 다양한 3D 객체를 생성하는 AI 모델인 GET 3D(Generate Explicit Textured 3D)를 출시
 - 오픈 AI는 프롬프트 입력으로 3D 객체를 생성하는(Text to 3D) Point-E를 개발
 - 엔비디아도 프롬프트 입력으로 3D 객체를 생성하는(Text to 3D) '매직 3D'를 선보였으며, 구글도 유사한 기능의 Dream Fusion을 공개
- * 증강현실(Augmented Reality) 구현에 유용한 생성 AI SAM(Segment Anything Model)도 등장
 - 메타(Meta)는 사진 및 동영상에서 사물을 감지할 수 있는 생성 AI 모델 SAM (Segment Anything Model)을 개발
 - SAM은 이미지 분할 모델로, 사용자가 텍스트 프롬프트를 입력하거나 클릭하면 AI가 이미지 내에서 특정 물체를 분리
 - 정확한 이미지 분할은 전문가들이 하는 고난도의 작업이지만, SAM을 활용하면 더 쉽고 빠르게 처리할 수 있으며 이는 증강현실 구현 시 유용하게 활용 가능

나. 상호작용의 진화

- * 생성 AI로 누구나 쉽고 빠르게 다양한 가상 인간을 제작하는 환경이 조성 중이며, Chat GPT와의 연동으로 아바타, NPC(non-player character, NPC)와의 상호작용 구현이 가능
 - 만들고자 하는 가상 인간을 프롬프트로 묘사하거나, 사진 등을 입력하면 STUDIO DID가 가상 인간을 생성하고 음성과 오디오 편집이 가능해 말하는 연출까지 가능

17) 소프트웨어정책연구소, 메타버스, 생성AI 엔진을 달다

- * 생성 AI를 활용해 현실과 가상 간 자연스러운 상호작용을 시도하는 사례가 확산
- 홀로그램 기업 게이트 박스(Gatebox)는 Chat GPT와 연동한 AI 캐릭터 개발 프로젝트를 일본 크라우드 펀딩 사이트인 마쿠아케(Makuake)를 통해 공개하였고 30분만에 모금액을 달성
- * 생성 AI와 로봇과의 결합도 활발하게 이루어지고 있으며 로봇은 가상과 현실을 연결하는 매개체 역할을 수행
- 현대차그룹 보스턴 다이내믹스(Boston Dynamics)가 개발한 로봇인 스팟(Spot)과 Chat GPT가 결합하여 음성으로 로봇과 상호작용하며 제어가 가능
- 스팟(Spot)은 현대차의 메타버스 비전인 메타모빌리티(Metamobility)를 구현하는 핵심 주체로 자율주행차에서 사용자가 가상공간으로 이동하는 비전을 제시
- ChatGPT를 만든 오픈AI로부터 투자를 이끌어낸 노르웨이 휴머노이드 로봇기업 1X 테크놀로지스의 움직임도 주목받는 중
- * 스탠포드대와 구글은 Chat GPT를 활용해 사회적 상호작용이 가능한 NPC 행동 연구 논문 발표
- 가상 마을을 만들고 챗GPT 기반 NPC 25명을 의인화해 각자 역할 부여 및 시뮬레이션 시행 → 25명의 NPC들이 사람처럼 상호작용하며 자발적으로 행동하고 사회적 소통이 진행되는 것을 확인
- 실험 환경 조건 내에서 이루어진 성과로 아직 별도의 가상환경에서 적용하기는 어렵지만, 인간 상호작용 시뮬레이션에 대한 잠재적 영향을 시사

다. 가치 창출 방식의 진화

- * 생성 AI를 활용해 아바타, IP(Intellectual Property)에 새로운 생명력이 부여되면서 혁신 BM(Business Model) 등장할 예고
- 디즈니는 SXSW 2023에서 생성 AI로 제작된 톱커벨을 소개하였으며 톱커벨 AI (Tinkerbell AI)는 실제 고객과 대화하며 새로운 경험을 제공
- 대화형 AI 아바타 제작 기업 코드베이비(CodeBaby)가 Chat GPT를 자사의 대화형 AI 아바타(CAI Avatars, CAIA)와 통합하여 교육, 고객 서비스 등 관련 분야에 적용
- * 생성 AI로 메타버스 크리에이터 2.0 시대가 도래하면서, 많은 크리에이터가 자신의 상상력을 메타버스에 구현하며 수익을 창출하는 여건이 조성
- 로블록스 스튜디오에 생성 AI가 도입되며 보다 많은 사람이 쉽게 다양한 아이템과 게임을 메타버스에 구현 전망
- * 생성 AI와 메타버스의 결합으로 일하는 방식도 진화하며 생산성 제고 전망
- 메타의 워크룸스와 MS의 생산성 도구에 코파일럿이 도입되면 보다 진화된 메타버스에서 다양한 협업이 가능

② 공간컴퓨팅 기반 메타버스 발전 전망¹⁸⁾

가. 신공간화·초개인화

- * (신공간화) 공간컴퓨팅과 AI는 현실 세계의 제약을 벗어난 공간을 만들 수 있고, 더욱 현실감있고 정확한 상호작용이 가능해짐에 따라 신공간화 수요 증가 전망
- 공간컴퓨팅의 패스스루(Passthrough) 기능은 실시간으로 외부 환경을 캡처하고 디지털 디스플레이를 통해 실시간으로 전달할 수 있으며, 사용자는 이를 통해 실제 공간, 또는 디지털 콘텐츠가 혼합된 공간으로 인식 가능

[그림 1-25] 패스스루(Passthrough) 기반 가상객체 및 공간구현 예시



패스스루(Passthrough) 객체



패스스루(Passthrough) 공간

자료 : Meta

- 패스스루 기능에서 AI는 실시간 이미지 처리 품질 향상, 객체 인식 및 추적의 정확성 향상 등을 통해 이용자의 자연스러운 상호작용을 지원
- (환경인식) 카메라와 센서 데이터를 분석하여 사용자의 주변 환경을 인식하고 이해하여, 가상 객체를 실제 환경에 정확하게 배치하는데 사용
- (객체 인식 및 추적) 실시간으로 객체를 인식하고 추적하여 가상 환경과 실제환경 사이의 상호작용을 가능하게 함
- * (초개인화) 공간컴퓨팅과 AI는 개인이 원하는 맞춤형 서비스 제공에 활용 확대 전망
- * 공간의 제약 없이 자신이 원하는 공간으로 디자인할 수 있고, 선호하는 형태의 여가 서비스 선택이 가능해지면서 고객의 다양한 맞춤 수요 발생 기대
- (업무) 어느 장소에서나 필요한 원격 업무 환경을 디자인
- (영화) 선호하는 크기 및 위치로 영화 스크린 조정이 가능하고, 궁금한 등장 배우, 감독, 주요 배경 등 부가 정보를 함께 디스플레이하며 영화 감상
- (스포츠 경기) 원하는 각도에서 스포츠 경기 관람 및 선수 경기 정보 등 동시에 파악
- (피트니스) 필요한 피트니스 운동 강사 선정, 현실 배경에서 강사 동작 따라하기 및 자신의 동작 확인
- * AI는 공간컴퓨팅 환경에서 개인화된 맞춤형 서비스 제공에 유용하게 활용 가능
- 실시간으로 객체를 인식하고 관련된 맞춤형 정보제공 및 상호작용 가능
- 생성형 AI가 접목된 경우, 이용자가 원하는 이미지, 영상 등을 실시간으로 생성 및 실제 환경에 배치하는 방식도 가능해질 것으로 전망

18) 소프트웨어정책연구소, 메타버스의 진화 : 공간컴퓨팅과 AI 융합(2024)

나. 멀티모달화·복합경쟁화

- * (멀티모달화) 온디바이스AI가 접목되면서 공간컴퓨팅 기기 성능 및 기능 향상이 이루어지고, 이미지, 영상, 음성, 제스처 등 다양한 인식이 가능해지면서 인간처럼 자연스러운 소통이 이루어지는 멀티모달리티(Multi-modality) 지원 전망
- * 온디바이스AI의 도입으로 XR 기기 형태의 공간컴퓨팅 기기 성능과 기능이 향상되고 향상된 개인화 경험 제공이 가능해질 것으로 전망
- * 생성AI의 접목으로 기기의 외부 이미지 인식, 사용자 음성 인식, 사용자 제스처 인식 등을 통해 사람이 외부 환경을 인식하고 소통하는 것과 유사한 모달리티 지원
- 마우스, 키보드, 터치스크린 같은 중개 장치를 통해 컴퓨터와 연결되는 것이 아닌, 음성, 시각, 터치(3D로), 제스처 등 자연스러운 입력으로 정보와 직접 연결되는 자연스러운 방식으로 컴퓨터가 이용자를 이해하는 방식으로 소통 지원 기대
- * AI는 공간컴퓨팅 모달리티를 통해 입력되고 축적된 지식을 기반으로 인식된 능동적 소통/예측적 소통 제공 전망
- * 궁극적으로, 공간컴퓨팅의 모달리티는 컴퓨터와 이용자 사이의 의사소통을 직관적인 실제 사람 간 소통처럼 자연스럽게 구현함으로써 디지털 기술 사용 지식 부족에 따른 디지털 격차 해소에도 기여 기대
- * (복합경쟁화) AR이나 VR로 구분되었던 기술 경계가 MR이나 공간컴퓨팅으로 융합되기 시작하고, 공간컴퓨팅에 특화된 기기, 플랫폼, 부품 제조업체 간 협력과 경쟁이 이루어지는 '복합 경쟁화' 예상
- 기존 AR이나 VR로 용도가 구분되었던 기기들은 AR과 VR을 자연스럽게 넘나드는 공간컴퓨팅에 특화된 기기로 발전 전망
- 공간컴퓨팅 기기들은 다양한 기기, 플랫폼, 부품 제조업체 간 생태계 구축을 위한 협력과 경쟁이 이루어지는 '복합 경쟁화(Complex competition)' 예상

다. 디지털 공간경제의 부상

- * (디지털 공간경제의 부상) '공간의 진화'와 '기기의 진화'는 공간에 대한 새로운 인식과 비즈니스 모델/서비스의 창출로 이어지며, '디지털 경제'에서 '디지털 공간경제'가 새로운 축으로 자리잡고 다양한 경제 활동이 촉발되는 계기 전망
- * (공간 진화에 따른 경제적 기회) 공간컴퓨팅과 AI가 메타버스와 융합되면 모빌리티, 예술/전시, 제조, 유통, 의료, 건설 등 다양한 분야에서 사용자 경험을 개선하고 가상세계와 아바타 중심의 기존 메타버스 시장을 넘어선 신비즈니스 기회 창출 전망
- (모빌리티) 운전자가 실제 차량 운전 환경에서 필요한 정보를 공간컴퓨팅으로 제공
- (전시) 현실 공간 속에서 가상의 전시물을 관람하거나 전시에 직접 참여
- (제조) 실시간 공간 인식/분석 등을 활용해 원격 설비/작업환경 점검 등에 활용
- * (기기 진화에 따른 경제적 기회) 현재 공간 컴퓨터로 볼 수 있는 XR 기기 시장은 아직 초기 단계이지만, 기기별 세대 진화에 따라 성능 및 사용성 향상, 경험자 확대 등에 따른 대중적 확산 기대

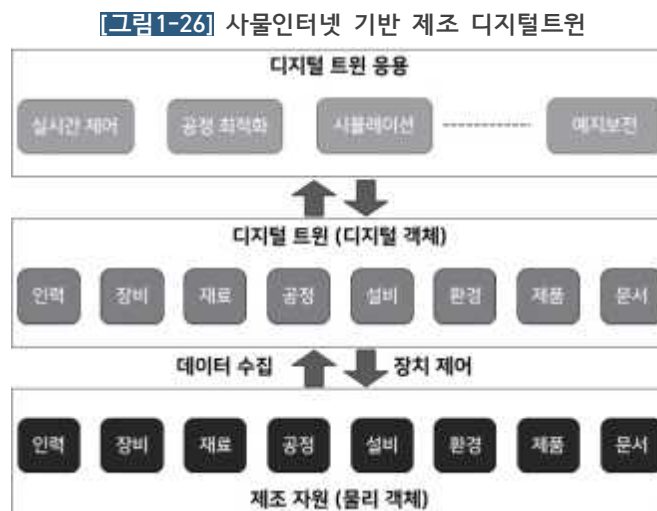
- 애플, 메타, 소니, 언리얼 등 다양한 회사에서 XR 기기들이 출시되고 있으나, 배터리 사용 시간, 무게, 착용감, 전용 앱 등에 대한 불편함이나 한계 지적
- 하지만, 향후 성능 개선, 미디어 소비 경험 향상, 킬러 애플리케이션 등장, 지속적인 경험자 확대, 소셜 미디어 노출 증가 등을 통한 시장 확산 기대
- 시장조사 전문기관인 IDC는 2023년 전세계 AR/VR 헤드셋 출하량은 전년 동기 8.3% 감소한 810만 대에 그치지만, 2024년에는 46.4% 증가한 1,180만 대에 이를 것이며, 연평균 37.2%(‘23~’27) 성장하여 2027년 2,860만 대 도달 전망
- * (디지털 공간경제의 기회) 공간과 기기 진화에 따른 새로운 경제적 기회 창출은 궁극적으로 디지털 공간경제라는 거시적 경제 변화의 흐름으로 이어질 것으로 기대되며, ‘디지털 경제’와 ‘공간경제’의 진화와 확장 관점에서도 디지털 공간경제의 기회 전망 가능
- (디지털 경제 관점) 디지털 공간경제는 디지털 경제에서 생성된 데이터와 콘텐츠가 물리적 공간에 통합되어 새로운 사용자 경험과 경제활동을 창출하는 것을 의미
- (공간경제 관점) 디지털 공간경제는 공간경제의 공간적 요소에 공간컴퓨팅, AI 기술 등 디지털 기술을 통합하여 확장 및 확장된 공간에서의 경제 활동 창출을 의미

(3) 디지털트윈 기술 표준화 동향¹⁹⁾

① ISO/TC 184/SC 4/WG 15

가. ISO 23247-1:2021, Digital twin framework for manufacturing Part 1: Overview and general principles(개요 및 일반 원리)

* Part 1은 디지털트윈을 이용한 제조의 개요, 공통 용어와 요구사항 등을 정의함



자료 : 한국전자통신연구원

19) 한국전자통신연구원, 디지털 트윈 국제표준화 현황 및 전망(2024)

나. ISO 23247-2:2021, Digital twin framework for manufacturing Part 2: Reference architecture(참조구조)

- * Part 2는 디지털트윈 제조를 위한 참조구조를 정의함
- * 디지털트윈 기술의 특성상 사물인터넷 기술에 바탕을 두고 있으며, 사물인터넷 참조구조 표준 ISO/IEC 30141(Internet of Things (IoT) Reference Architecture)을 디지털트윈 제조 환경에 맞게 확장하였음
- * 디지털트윈 제조를 위하여, 기능과 역할에 따라 도메인과 도메인 내 시스템 객체를 정의하고 시스템 객체가 제공해야 하는 기능을 기능 객체로 정의하였음

다. ISO 23247-3:2021, Digital twin framework for manufacturing Part 3: Digital representation of manufacturing elements(제조 요소의 디지털 표현)

- * Part 3은 제조 디지털트윈에 포함되는 제조 자원들의 기본 정보 요소를 정의하고 있음
- * 본 표준에서 정의한 여덟 종류의 제조 자원에 대한 식별자와 특성, 상태 등을 표현하기 위한 정보 모델 및 해당 정보를 표현하기 위해 사용할 수 있는 표준들을 명시하였음

라. ISO 23247-4:2021, Digital twin framework for manufacturing Part 4: Information exchange(정보교환)

- * Part 4는 제조 디지털트윈 참조구조를 바탕으로 각 개체 간 정보교환을 위한 네트워크 및 요구사항을 정의함
- * Part 4는 제조 현장과 디지털트윈 사이의 데이터 연결을 통해 실시간 제어와 모니터링을 비롯한 다양한 응용 서비스를 위한 네트워크 관점의 기능을 정의하였음

마. ISO/WD 23247-5, Digital twin framework for manufacturing Part 5: Digital thread for digital twin(디지털 스레드)

- * 디지털 스레드는 제품 생애주기에 걸쳐 발생하는 모든 데이터를 연결하여 정보의 일관성 및 추적성을 제공할 수 있는 정보 체계임
- * Part 5는 제조 디지털트윈에서 디지털 스레드를 사용하기 위한 요구사항 및 기능을 정의하는 것을 목표로 함
- * Part 5는 ETRI의 주도로 2023년에 신규 표준개발을 위한 NP가 승인되었고, 2024년에 CD 회람을 통해 2025년에 최종 승인을 목표로 하고 있음

바. ISO/WD 23247-6, Digital twin framework for manufacturing Part 6: Digital twin composition(디지털트윈 컴포지션)

- * 디지털트윈 컴포지션은 여러 개의 디지털트윈을 연결하여 하나의 통합된 디지털 트윈을 만들기 위한 절차와 요구사항을 정의함
- * 필요할 때마다 디지털트윈을 새로 구성하는 것이 아니라 기존에 존재하는 디지털트윈들을 서로 연결하고 재구성하여 새로운 디지털트윈이 수행해야 하는 기능을 지원함으로써 디지털트윈의 재사용성을 높임

사. ISO/TR/WD 23247-100, Digital twin framework for manufacturing Part 100: Technical Report Use case on management of semiconductor ingot growth process(반도체 잉곳 성장 공정 관리를 위한 디지털트윈 유스케이스)

- * Part 100은 ISO 23247 제조 디지털트윈 프레임워크의 유스케이스 기술보고서로서, 반도체 잉곳 성장 공정에 디지털트윈을 적용하는 예시를 포함함

② ISO/IEC JTC 1/SC 41/WG 6

가. ISO/IEC TR 30172:2023, Digital twin Use case(디지털트윈 유스케이스)

- * ISO/IEC TR 30172는 스마트 빌딩, 제조, 스마트시티, 스마트 에너지 등 디지털트윈 기술을 적용할 수 있는 14개의 활용 예를 소개하는 기술보고서로 2023년에 승인되었음

나. ISO/IEC 30173:2023, Digital twin Concepts and terminology(개념 및 용어)

- * ISO/IEC 30173은 디지털트윈의 개념 및 공통 용어를 정의하는 표준으로, 디지털트윈 용어 정의, 디지털트윈 시스템, 수명 주기 프로세스, 유형 등 관련 개념을 설명하고 디지털트윈의 기능적 관점을 서술하였음

- * 디지털트윈 기술을 활용하는 다양한 산업 분야에서 디지털트윈 시스템 개발 및 활용에 있어 일관성 있는 용어 사용과 상호 이해를 돕기 위해 개발되었음

다. ISO/IEC/CD 30186, Digital twin Maturity model and guidance for a maturity assessment(디지털트윈 성숙도 모델 및 성숙도 평가를 위한 가이드라인)

- * ISO/IEC 30186은 디지털트윈 기술의 성숙도(발전단계)를 정의하는 표준으로, 물리적 트윈과 디지털트윈의 결합도 측면, 디지털트윈이 지원하는 기능 측면, 지원되는 응용 측면과 시각 정보의 활용 측면 등 4가지 측면에서 5단계로 정의하고, 이에 따라 디지털트윈의 기술 성숙도를 평가하기 위한 가이드라인을 정의함

라. ISO/IEC/WD 30188, Digital twin Reference architecture(디지털트윈 참조구조)

- * ISO/IEC 30188은 시스템 특성, 참조모델 및 구조 관점에서 디지털트윈의 참조구조를 정의하는 것을 목적으로 함
- * 이를 위해 참조구조 관점을 기초 관점(Foundational View), 기능 관점(Functional View), 비즈니스 관점(Business View), 구현 관점(Implementation View) 및 상호운용 관점(Interoperability View)과 구성 관점(Construction View)으로 분류하였고, 각각의 관점에 따른 특성과 기능 요구사항을 정의함

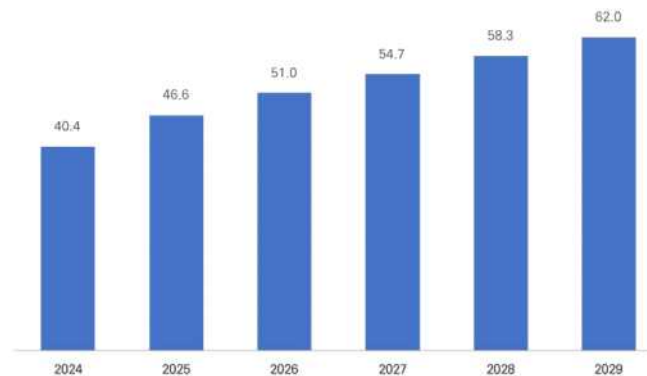
나. 시장동향

(1) 메타버스 시장 동향

① VR/AR/MR 시장 규모 전망²⁰⁾

- * 시장조사 기업 스탯티스타(Statista)에 따르면, 글로벌 VR/AR 시장은 2024년 404억 달러(약 55조 원)에 이를 것으로 추산됨
- * 2029년까지 연평균 성장률 8.97%로 620억 달러(약 85조 원)까지 성장할 전망임
- * VR/AR 시장에서 가장 큰 부문을 차지하는 것은 AR 소프트웨어로, 2024년 130억 달러의 시장 규모를 기록할 것으로 예상됨
- 한편, VR/AR 단말기 및 콘텐츠 이용자 보급률은 2024년 52.8%를 기록하고, 2029년에는 56.5%로 증가할 전망임
- * 몰입형 경험에 대한 수요 증가가 VR/AR 시장 성장에 기여하고 있음. 또한 기존에 사용이 많았던 엔터테인먼트뿐 아니라, 의료와 교육, 소매업 등에서의 사용이 증가하면서 경쟁력은 더욱 강화되고 있음
- * 특히, 최근에는 PC나 콘솔에 연결할 필요 없는 독립형 장치에 대한 수요가 증가한 것도 시장 성장에 기여하고 있음
- 독립형 헤드셋은 이동성과 편의성이 높아 사용자가 언제 어디서나 VR/AR을 경험할 수 있게 함으로써 기술 대중화를 이끌어내고 있음

[그림 1-27] 글로벌 VR/AR 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Statista

20) Statista, AR & VR - Worldwided(2024)

② 글로벌 메타버스 시장 동향²¹⁾

- * PwC에 따르면, 글로벌 메타버스 시장은 2023~2030년 연평균 성장률 45.5%로 성장해 2030년 1조 206억 달러 규모에 이를 것으로 전망됨
- * 이러한 시장의 성장은 게임 산업이 견인할 것으로 예상되며, 가상현실을 활용한 몰입형 학습이 발전하는 등 상업, 교육, 사회화 분야에서 관련 기회가 창출되고 있음
- 그러나 이용자의 개인정보보호 및 보안 문제 해결이 메타버스의 성공을 좌우할 것으로 예상됨
- * 최근 VR 플랫폼 분야 업체나 콘텐츠 제공 업체 구도에 큰 변화가 발생하지 않은 반면, 하드웨어 측면에서는 착용형 디스플레이 개발이 활발히 진행되는 추세임
- 기존 메타, 애플 외에 LG 등이 진입 의사를 표명하며 경쟁이 심화되고, 애플 Vision Pro와 같은 최고급 모델, 소형 경량화에 집중한 제품 간의 극단적 이분화가 진행될 것으로 보임
- 콘텐츠 측면에서는 Roblox와 같은 사용자 제작 콘텐츠(UGC) 중심 플랫폼이 지속적으로 성장하는 한편, 향후 UGC 취급 방식이 업계 성공의 핵심 요소로 작용할 가능성이 부각됨
- 지역적으로는 미국의 경우 교육·홍보 등 메타버스의 효과적 활용 방안에 대한 이해가 일정 부분 정착한 것으로 평가되며, 다양한 플랫폼이 운영되고 있는 유럽은 NFT, Web 3.0 등의 개념과 연계되어 발전하는 것으로 조사됨

③ 산업용 메타버스의 의의와 과제²²⁾

- * 세계경제포럼(WEF)이 산업 가치사슬 전반에서 산업용 메타버스를 통해 창출될 수 있는 주요 기회를 점검하고 관련 생태계 구축 시 고려해야 할 사항을 제시함
- * 2030년까지 글로벌 산업용 메타버스 시장이 1,000억 달러 규모로 성장하는 한편, 산업 가치사슬 전반의 혁신 기술을 통합하여 운영 측면의 변화를 주도할 전망이다

[표1-41] 산업용 메타버스의 주요 역할

구분	주요 내용
전환 주기 단축	<ul style="list-style-type: none"> • 기술, 소비자 선호도, 기후 변화 등 전례 없이 복잡하고 역동적인 비즈니스 환경에 보다 빠르게 전사적으로 대응할 수 있도록 지원 • 의사결정 과정 최적화로 효율성과 생산성을 향상시킬 수 있으며, 물리적 제약이 없어 협업과 테스트에 용이
인력 유치·참여 증진	<ul style="list-style-type: none"> • 상호 작용의 몰입도와 직관성을 향상시키는 한편, 하이브리드 작업 환경에서 물리적/디지털 격차를 해소함으로써 인력 유치·참여를 증진 • 인재의 신속한 업스킬에 도움이 될 수 있는 몰입형 훈련 경험용 플랫폼 제공
투명하고 추적·지속 가능한 공급망 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 메타버스, 웹3, 블록체인 기술 등을 활용하여 공급망의 각 구성요소에 대한 가시성 확보 • 공간 컴퓨팅 활용에 따른 협업 강화 및 물리적 개입 필요성 감소
폐기물 감축 및 환경 보호	<ul style="list-style-type: none"> • 가상 제작·시뮬레이션을 통해 다양한 제품을 디지털 방식으로 실험할 수 있게 되면서 재료 효율이 제고되고 물리적 폐기물 또한 저감 • 대규모 자본 투입 프로젝트 시행 전 전체 프로세스 검증을 실시해 손실 예방
고객 상호작용 경험 혁신	<ul style="list-style-type: none"> • 고객 주문 전 맞춤형 제품 옵션을 시각화하여 오류 가능성 축소 • 몰입형 환경을 통해 보다 정제된 분석결과를 도출함으로써 제품 출시 전 제품 설계와 의사결정을 뒷받침

자료 : WEF

21) 한국산업기술진흥원, 글로벌 메타버스 시장 및 주요국 동향(2024)

22) 한국산업기술진흥원, 산업용 메타버스의 역할과 생태계 구축을 위한 고려사항(2024)

- * 핵심 구성요소인 디지털트윈과 고속 성장 분야(공간 컴퓨팅, AI, 웹 3.0·블록체인)의 융합을 통해 차세대 산업 혁명을 촉진할 것으로 기대되는 가운데, 해당 잠재력이 최대한 발휘될 수 있는 생태계 구축 측면에서 업계 간 협력이 필수적임
- * 산업용 메타버스의 책임성, 경제적 지속 가능성, 윤리성을 확립하기 위해 인력, 환경, 안전·보안, 인프라 측면에서 고려해야 할 조치 제시
 - △ (인력) 스킬 전환을 위한 투자 단행, 기술 도입 시 인간 중심적 접근방식 채택 △ (환경) 가상 환경을 통한 에너지 효율 최적화로 탄소 발자국 증가 문제해결, 친환경 소프트웨어 엔지니어링·클라우드 최적화와 같은 사전 조치 시행
 - △ (안전·보안) 온라인 피해 파악·해결을 위한 데이터 수집 및 유해 콘텐츠 방지, AI 제공 정보의 정확성과 안전 보장 조치 마련 △ (인프라) 네트워크, 표준 등의 인프라 확충

(2) 디지털트윈 시장 동향

- * Markets&Markets의 보고서에 따르면, 글로벌 디지털트윈 시장 규모는 2023년 101억 달러에서 연평균 61.3% 성장해 2028년 1,101억 달러에 이를 전망임
- 최근 많은 기업들이 자사 생태계에 디지털트윈을 구현하고 있음. BMW와 르노는 제조 생태계에 디지털트윈을 구현하여 효율적인 제조 프로세스를 구축함
- 이러한 제조기업 외에도 스마트시티 분야에서 도시인프라 등을 모니터링하고 관리하는데 이용되는 등 향후 방대한 분야에 걸쳐 도입될 것으로 예상됨
- * 제조업을 포함한 산업 전반에서 공급망 개선, 운영비용 절감, 의료 산업의 수요 증가, 예측 유지 관리 등은 디지털트윈 시장 성장을 촉진하는 요인으로 작용함
- * 반면, 데이터 수집 측면에서의 복잡성과 사이버 위협과 관련된 문제는 디지털트윈 산업의 성장을 저해하는 요인에 해당함
- * 북미 지역은 글로벌 디지털트윈 시장에서 가장 높은 점유율을 차지하는 시장으로, 미국, 캐나다, 멕시코 등의 국가에서 항공우주, 제조 및 자동차 부문의 생산성을 크게 높여 시장을 주도할 전망이다
- 미국 정부는 2024년 디지털트윈 칩을 연구하기 위한 2억 8,500만 달러 규모 자금조달 계획을 발표한 바 있음
- 자금은 디지털트윈 칩의 성능과 효율을 높이는 동시에 반도체 기술 연구를 더욱 강화하는 것을 목표로 하는데, 이러한 정부 지원은 미국 기업으로 하여금 디지털트윈 기술의 적극적인 도입을 통해 잠재력을 실현하도록 하는 기반을 제공함.
- * 산업 응용분야 측면에서는 예측 유지 관리 애플리케이션이 예측 기간 동안 디지털트윈 시장에서 가장 큰 점유율을 차지할 것으로 예상됨

5. 로봇

가. 기술동향

(1) 로봇 기술 개요 및 분류²³⁾

① 로봇 기술 개요

- * (정의) 인지-판단-수행의 과정을 통해 자율적으로 수행하는 기계
- * (필요성) 전 세계적인 노동력 부족, 사회구조적 변화(인건비 상승 등), 글로벌 공급망 재편(리쇼어링, 니어쇼어링 등)으로 인해 로봇 도입이 점차 가속화되는 추세
- * (기술) 기존 로봇은 정형화된 공간 내에서 단순 반복 작업에 활용되는 데 그쳤지만, AI 등 첨단 기술 발달로 인해 비정형 공간에서 범용화된 작업을 수행하는 로봇이 개발되고 있음

② 로봇 산업 분류

- * 로봇은 크게 산업용 로봇(제조 로봇)과 서비스 로봇, 그리고 로봇 부품으로 분류
- (산업용 로봇) 제조업 현장에서 운반/조립/용접 등 다양한 단순 반복 작업을 수행하는 로봇
- (서비스 로봇) 가사/물류/청소/농업/건설 등 다양한 산업 분야에서 서비스를 수행하는 로봇
- (로봇 부품) 감속기/모터/제어기/센서 등 다양한 부품으로 세분화
- * 최근에는 제조 현장과 서비스 현장에서 모두 활용이 가능한 범용적 로봇(협동 로봇 등)이 등장하면서 로봇 구분의 경계가 허물어지는 추세이며, 로봇 기업과 수요자 간의 도입 범위(어플리케이션)에 따른 밸류체인이 형성되면서 그 성장 가능성은 무궁무진할 것으로 기대됨

(2) 2024년 5대 로봇 기술 동향²⁴⁾

- * 국제로봇연맹(IFR)이 2024년 글로벌 로보틱스 분야의 5대 핵심 기술 동향을 제시함
- 전 세계 로봇 운영 대수는 약 390만 대로 △ AI 및 기계학습 △ 협동로봇 △ 이동식 매니퓰레이터(Mobile Manipulator) △ 디지털 트윈 △ 휴머노이드 등 다수의 기술 혁신이 로봇 수요를 견인할 것으로 예상하였음

23) 정보통신기획평가원, IITP 디지털 아웃룩 2024년 7월호 - 로봇 패러다임의 변화

24) 한국산업기술진흥원(2024)

[표1-42] 2024년 5대 로봇 기술 동향

구분	주요 내용
AI 및 기계학습	<ul style="list-style-type: none"> - AI의 로봇·자동화 활용 추세가 확대되는 가운데, 코드 대신 자연어를 사용하여 직관적으로 로봇을 프로그래밍할 수 있는 생성형 AI 기반 인터페이스 개발이 진행되면서 전문 프로그래밍 기술 없이 작업자의 로봇 조종이 가능하게 될 전망 - 로봇 성능 데이터를 분석하여 향후 장비 상태를 파악하는 예측형 AI의 개발로 제조업체의 기계 작업 중단시간에 따른 비용 절감 가능 - 기계학습 알고리즘은 동일한 공정을 수행하는 여러 대의 로봇 데이터를 분석할 수 있으며, 입력 데이터가 증가할수록 성능이 개선
협동로봇	<ul style="list-style-type: none"> - 인간과 로봇의 협업은 로봇공학의 주요 트렌드로, 센서·시각 기술·스마트 그리퍼(smart gripper)의 급속한 발전에 따라 로봇이 주변 환경 변화에 실시간으로 반응할 수 있게 되면서 인간 노동자와 안전하게 작업할 수 있는 여건 조성 - 협동로봇(Cobot)은 중량 화물 이동, 반복적인 동작 수행, 위험 작업에서 인간 노동자를 지원 가능하고, 업체가 제공하는 협업 애플리케이션 범위도 지속 확장 - 숙련 용접공 부족으로 협동로봇 용접 애플리케이션이 증가하는 점은 자동화가 노동력 부족 문제 해결 방안으로 활용될 수 있음을 시사하며, 기존 산업용 로봇 투자를 보완하는 한편 생산성 향상 측면에서 중요한 역할을 담당할 것으로 기대
이동식 매니플레이터	<ul style="list-style-type: none"> - 로봇 플랫폼의 이동성과 매니플레이터의 민첩성을 결합한 이동식 매니플레이터는 복잡한 환경 탐색, 물체 조작에 용이하여 제조업에 적합 - 탑재된 센서·카메라를 바탕으로 기계·장비 검사 및 유지보수 작업을 수행하고 인간 작업자와의 협업 및 지원 기능 보유 - 숙련 인력 및 공장 일자지 지원자 부족에 따라 수요가 증가할 것으로 예상
디지털트윈	<ul style="list-style-type: none"> - 디지털 트윈은 가상 복제본을 생성해 물리적 시스템 성능을 최적화하는 도구로, 컴퓨터 모델 형태로 존재하기 때문에 안전에 영향을 미치지 않으면서도 스트레스 테스트·수정 수행 및 비용 절감이 가능 - 공장과 로봇의 디지털 통합이 확대되면서 디지털 트윈이 시뮬레이션 및 결과 예측에 필요한 실제 운영 데이터를 활용할 수 있게 되는 효과 발생
휴머노이드	<ul style="list-style-type: none"> - 인간 중심 작업 환경에서 유연하게 활용될 수 있어 기존 물류 공정 및 인프라 통합에 용이한 휴머노이드 발전이 현저하게 진행되는 추세 - 중국 정부는 '25년까지 휴머노이드를 대량 생산 목표를 발표하며, 휴머노이드가 파괴적 기술로서 제품 생산 방식 및 인간 삶의 방식을 변화시킬 것이라 예측 - 다만, 기타 로봇 솔루션 대비 투자수익률 확보가 도입 대중화를 좌우할 전망

자료 : 국제로봇연맹(2024)

(2) 인공지능(AI) 기반 휴머노이드(Humanoid) 기술 동향²⁵⁾

① 인공지능과 로봇 기술

가. 인공지능 두뇌로 더 똑똑해지고 있는 로봇

- * 로봇에 활용되는 AI는 현재 주류로 떠오르고 있는 LLM(초거대언어모델)과는 다르게, 물리적인 학습데이터가 또한 필요한 것이 주요 특징
- * 기존 LLM 등을 기반으로 한 로봇 AI 파운데이션 모델 연구는 이미 다수 진행 중이며 모델의 크기도 커지고 있으나, 충분한 물리적 학습 데이터 확보에는 어려움을 겪고 있음
- * 그럼에도 현재 로봇 AI는 사물 인식과 시뮬레이션 상의 강화 학습 등이 접목되며 기술이 나날이 발전 중이며, 스탠포드대, 구글, 엔비디아 등을 중심으로 본격적인 연구개발 흐름 확대 국면에 진입함

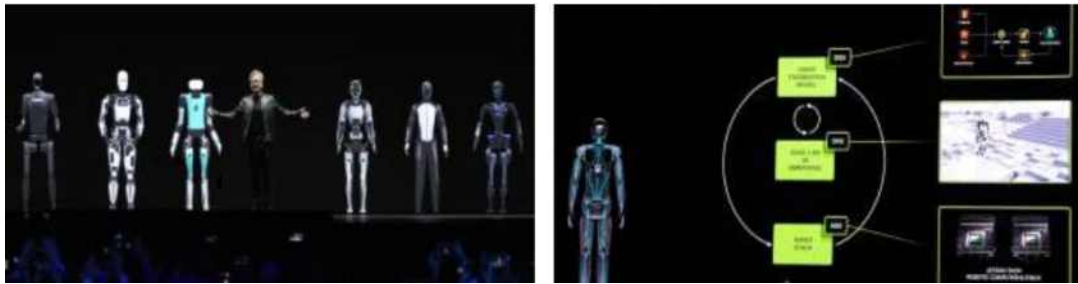
[표1-43] 로봇 AI 관련 연구개발 현황

기관명	모델명	연구개발 현황
스탠포드대 구글답마인드	Mobile Aloha	<ul style="list-style-type: none"> - '24년 1월에 개발된 다양한 집안일을 할 수 있는 원격 조작 양팔 로봇 - 구글의 '알로하' 시스템 기반으로 만들어졌으며, 데이터베이스(DB)와 '지도 시연(supervised demonstration)' 과정을 거쳐 다양한 집안 일을 하는 동작을 훈련 - 기성품을 활용한 저가형 로봇으로, 물리적 AI 학습에 필요한 행동 - 데이터 확보 수요 충족 기대
구글- UC버클리	RT-X	<ul style="list-style-type: none"> - '23년 10월 발표한 범용 로봇 AI 알고리즘 개발 프로젝트 - 사람의 뇌처럼 단일의 심층신경망을 활용해 다양한 종류의 로봇을 제어하는 것을 목표 - 일반적인 로봇 팔을 포함해 22종의 로봇들의 백만건에 달하는 로봇 실험 데이터를 포함한 오픈소스 형태의 데이터 세트를 구축
엔비디아	GR00T	<ul style="list-style-type: none"> - '24년 3월 'GTC 2024'에서 로봇 통합 프로젝트 '그루트(GR00T)' 공개 - AI 로봇 설계와 구동 시뮬레이션을 지원하는 클라우드 플랫폼부터 로봇 내에서 AI 연산을 자체 처리할 저전력 전용 하드웨어 '젯스토르'를 아우르는 프로젝트 - 그루트로 구동하는 로봇은 자연어를 이해하고 인간의 행동을 관찰해 움직임을 모방하도록 설계됐으며, 로봇이 텍스트, 음성, 비디오 또는 실시간 데모를 입력으로 받아 이를 처리, 일반 동작을 생성할 수 있도록 하는 범용 기반 모델을 활용

자료: 각 사 종합

25) 한국과학기술기획평가원, AI 휴머노이드 로봇 동향 및 시사점(2024)

[그림1-28] 엔비디아 로봇 통합 프로젝트 '그루트(GROOT)'



자료 : 엔비디아, 언론보도

나. 휴머노이드(Humanoid): 로봇 AI의 끝판왕

- * 과거 사람 형태의 로봇에 필요한 액츄에이터, 카메라, 센서, 배터리 등은 원가만 수억 원대에 달했으며, 현실 세계와 물리 법칙에 대한 이해도가 낮아 정교한 제어가 어려웠음
- * 최근 2~3년간 급격하게 발전한 AI 기술은 로봇의 인지 및 판단, 제어 능력을 빠르게 개선하였으며, 또한 로봇 수요 급증으로 생산 단가 감소와 기술 발전이 맞물리면서 수천만 원대의 휴머노이드 제품도 개발되고 있는 상황임
- * 중장기적으로 인간 수준의 휴머노이드 개발을 위해서는 배터리 기술과 컴퓨팅 파워의 개선이 필요해질 것으로 전망되며, 이와 더불어 사회적 저항에 대비하여 HRI(Human Robot Interaction) 관련 기술개발도 필요함

[그림1-29] 글로벌 휴머노이드 제품 비교

로봇명	Atlas	Digit	Phoenix	Apollo	Optimus	Figure	H1	GR-1	Reem-C	Xiaomi	T-HR3	EVE
제조사	Boston Dynamics	Agility Robotics	Sanctuary AI	Apptronik	Tesla	Figure	Unitree	Fourier	PAL Robotics	Cyberone	Toyota	1X
국가	미국	미국	캐나다	미국	미국	미국	중국	중국	스페인	중국	일본	노르웨이
공개년도	2016	2019	2023	2023	2022	2023	2023	2023	2013	2022	2019	2023
Spec	<키> 1.5m <무게> 89kg <가반하중> 11kg <자유도> 28 Degree	<키> 1.75m <무게> 65kg <가반하중> 16kg <자유도> 24 Degree	<키> 1.7m <무게> 70kg <가반하중> 25kg <자유도> 75 Degree	<키> 1.7m <무게> 72kg <가반하중> 25kg <자유도> 30 Degree	<키> 1.73m <무게> 73kg <가반하중> 20kg <자유도> 46 Degree	<키> 1.69m <무게> 60kg <가반하중> 20kg <자유도> 41 Degree	<키> 1.8m <무게> 47kg <가반하중> n/a <자유도> 18 Degree	<키> 1.65m <무게> 55kg <가반하중> 50kg <자유도> 44 Degree	<키> 1.65m <무게> 80kg <가반하중> 10kg <자유도> 68 Degree	<키> 1.77m <무게> 52kg <가반하중> n/a <자유도> 21 Degree	<키> 1.54m <무게> 75kg <가반하중> n/a <자유도> 44 Degree	<키> 1.86m <무게> 89kg <가반하중> 15kg <자유도> 25 Degree

자료 : Merphi, 유진투자증권

② 휴머노이드(Humanoid) 로봇 개요

* (정의) 휴머노이드(Humanoid) 로봇이란 전통적인 로봇공학과 인공지능 기술이 결합되어 개발된 '인간의 외모나 행동을 모방한 로봇'으로, 현재까지 개발 중인 휴머노이드 로봇들은 크게 3가지 유형으로 구분할 수 있음

[그림 1-30] 휴머노이드(Humanoid) 로봇 분류



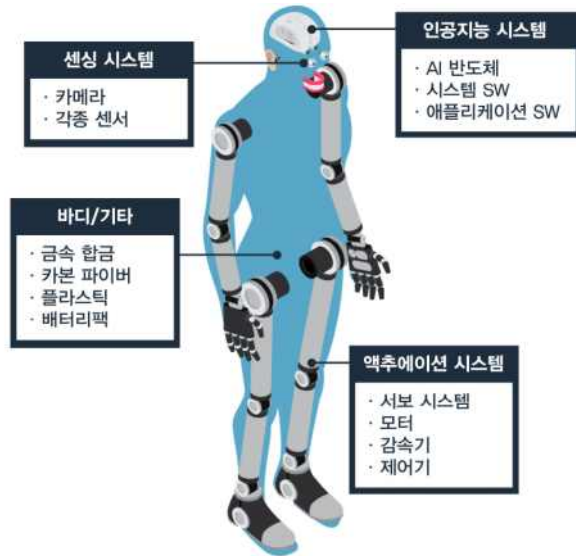
자료: 정보통신기획평가원(2024), 한국과학기술기획평가원 재인용

- (바퀴주행형) 2족보행을 하지 않아 제조 가격이 상대적으로 저렴해 상용화에 유리하다는 장점이 있지만, 이동과 작업의 유연성이 부족해 바닥이 평평한 공장·창고·공항·쇼핑몰 등 특정 장소나 용도로만 사용 가능
- (감정소통형) 인간과의 의사소통과 감정표현에 특화되어 있다는 장점이 있지만, 최근 LLM 기술 발전으로 장점이 퇴색되고 있고 시장성이 부족
- (2족보행형) 최근 개발되고 있는 휴머노이드 로봇의 대표적 유형으로 범용성이 높다는 장점이 있지만, 2족보행에 따른 제조원가와 개발난이도 증가로 가격이 상대적으로 비싸다는 점이 단점

* (요소 기술) 휴머노이드는 크게 △ 액추에이션 시스템 △ 센싱 시스템 △ 인공지능 시스템 △ 바디 및 기타부품 등으로 구성됨

- (동작) 액추에이션 시스템은 서보 모터, 감속기, 제어기, 토크 센서, 인코더 등으로 구성되며 휴머노이드 제조원가 중 가장 큰 비중을 차지
- (인지) 센싱 시스템이 휴머노이드 주변 환경 정보를 수집
- (추론/의사결정) AI반도체와 각종 소프트웨어가 포함된 인공지능 시스템이 담당하며, 미래 휴머노이드의 부가가치 증가는 주로 이 단계에서 생성될 것

[그림 1-31] 휴머노이드 로봇 시스템 구성요소



자료: 정보통신기획평가원(2024), 한국과학기술기획평가원 재인용

* (지능 수준) 2024년 현재 개발 중인 휴머노이드 로봇의 지능 수준은 L1~L2 수준으로, 향후 10년 내 L3~L4 수준에 도달할 것으로 전망됨

[표 1-44] 휴머노이드의 지능 수준 5단계

지능 수준	자체 지능 수준	작업 환경 난이도	자체 학습 능력	인간 제어/개입 여부
L0	없음	☆☆☆	없음	전적으로 인간이 제어
L1	★☆☆	★☆☆	☆☆☆	인간 제어 필요
L2	★★☆	★★☆	★☆☆	필요시 개입
L3	★★★	★★☆	★★☆	필요시 개입
L4	★★★	★★★	★★★	필요 없음

출처 : 정보통신기획평가원(2024), 한국과학기술기획평가원 재인용

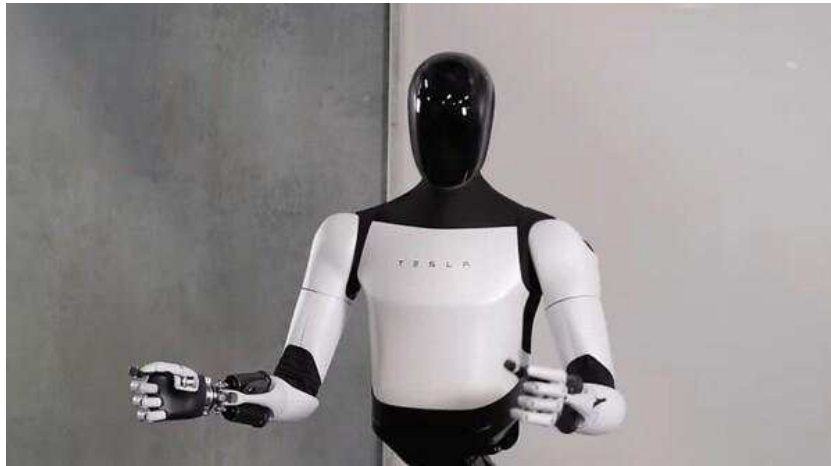
- 한국과학기술기획평가원 보고서에서는 ‘자체 지능 수준’, ‘작업 환경 난이도’, ‘자체 학습 능력’, ‘인간 제어/개입 여부’ 등 4가지 기준에 따라, 휴머노이드 지능 수준을 5단계로 임의 분류
- 美·中 선도기업들은 현재 L2 단계에서 L3 단계로 진화하고 있다고 판단되며, 우리나라 기업들은 아직 L1 수준에 머무르고 있는 것으로 파악됨

② 휴머노이드(Humanoid) 분야 주요 기업 동향²⁶⁾

가. 테슬라 '옵티머스 로봇'

- * 일론 머스크(Elon Musk) 테슬라(Tesla) CEO는 '옵티머스(Optimus)' 휴머노이드 로봇을 발표하며 자동화 및 인공지능과 함께하는 미래로의 과감한 진입을 알림
- * 머스크 CEO는 테슬라가 2025년 말까지 옵티머스 로봇의 판매를 시작할 수 있을 것이라고 주장하며, 로봇 기술의 빠른 발전과 해당 분야에서 주도권을 쥐겠다는 포부를 밝힘

[그림1-32] 테슬라 휴머노이드 '옵티머스(Optimus)'



자료: Tesla

- * 옵티머스 발표는 테슬라의 혁신적 역량을 증명하는 것뿐만 아니라, 다양한 산업에서 노동력 부족 문제를 해결하고 효율성을 향상시킬 수 있는 잠재적 변화 요소로 평가받음
- * 머스크 CEO는 테슬라가 인공지능과 로봇 기술에 대한 상당한 투자를 바탕으로 로봇 자체의 효율적인 AI 추론능력을 갖춘 휴머노이드 로봇을 대량 생산한다는 목표를 가지고 있어, 휴머노이드 로봇 시장에서 선두주자로서의 위치를 확신하고 있다고 밝힘

나. 보스턴다이내믹스 '아틀라스 로봇'

- * 현대자동차의 자회사인 보스턴다이내믹스는 동적이고 민첩한 휴머노이드 개발의 최전선에 서있으며, 최신 버전의 '아틀라스(Atlas) 로봇'은 이 분야의 놀라운 발전을 보여줌
- * 전기 구동 시스템으로의 전환은 앞선 유압모델에 비해 상당한 진화를 나타내며, 아틀라스가 더욱 유연하고 생동감 있는 움직임을 가능하게 함
- * 전기 구동 시스템을 갖춘 새로운 아틀라스 로봇의 공개는 현대자동차의 차세대 자동차 제조공정에 배치되어 보다 정교하고 효율적인 생산방식으로 전환될 것이라는 점을 시사함
- * 또한 새로운 아틀라스 로봇에는 기계학습 기반의 AI 소프트웨어를 통합하였음. AI와 휴머노이드 로봇의 시너지는 단순한 수동작업을 넘어서 보다 복잡한 의사결정 역할까지 휴머노이드 로봇의 역할 범위를 확장할 것으로 기대됨

26) 정보통신산업진흥원, 발전하는 휴머노이드 시장과 기술 동향(2024)

[그림 1-33] 보스턴다이내믹스 휴머노이드 '아틀라스(Atlas)'

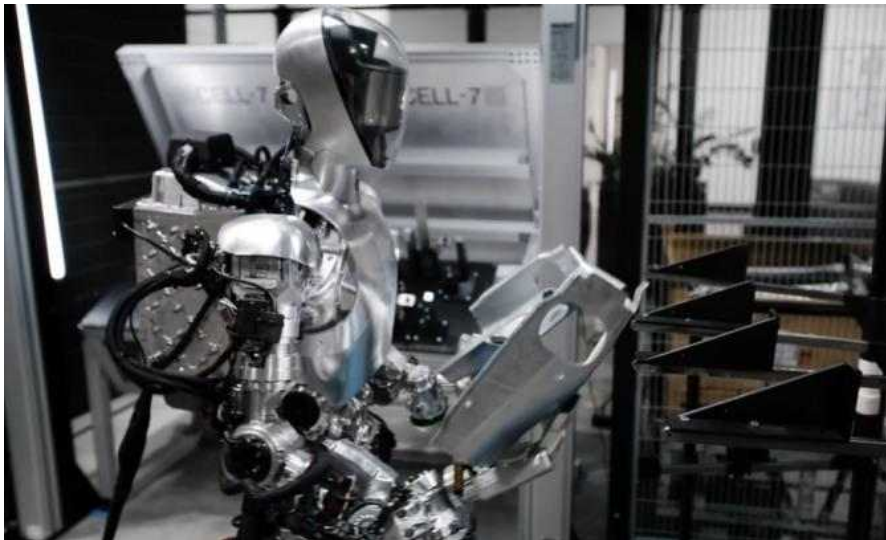


자료: 보스턴다이내믹스

다. 피규어AI-오픈AI '피규어 01(Figure 01)'

- * 피규어AI(Figure AI)와 오픈AI(OpenAI)의 파트너십을 통해, 인간과의 상호작용 및 자율 이동에서 전례 없는 수준을 선보이는 휴머노이드 '피규어 01(Figure 01)'이 소개되었음

[그림 1-34] 피규어AI-오픈AI 휴머노이드 '피규어 01(Figure 01)'



자료: 보스턴다이내믹스

- * 이 파트너십을 통해 피규어 01은 오픈AI의 첨단 AI 기술을 활용하여 사람의 질문과 요청을 정확하게 이해하고 응답할 수 있는 휴머노이드를 개발함
- * 로봇이 환경을 관찰하고 이해하여 독립적으로 작업을 수행하는 능력은 로봇 자율성 관점에서 중요한 진전을 나타냄
- * 비전 AI와 대형 멀티모달모델(LMM)을 활용함으로써, 피규어01은 주변의 시각데이터를 처리하고 해석할 수 있게 되어, 물체를 인식하고 그 유용성을 이해하며 상호작용이 가능함

라. 1XTechnologies 생활보조로봇 'NEO'

- * 1X 테크놀로지(1XTechnologies)는 일상생활에서 AI 기반 로봇 지원의 중요한 발전을 대표하는 생활 보조 휴머노이드 'NEO'를 공개함
- * NEO는 인간의 행동을 관찰하고 학습하여 방정리부터 가사도움 등 다양한 작업을 수행할 수 있도록 설계됨
- * 이러한 능력은 로봇이 인간의 행동을 처리하고 복제할 수 있게하는 고급기계학습 알고리즘과 신경망에 기반을 두고 있음

[그림 1-35] 1XTechnologies 생활보조로봇 'NEO'



자료: 1XTechnologies

- * NEO는 일반적인 가정환경에서 이동하고, 물체를 정밀하게 다루며, 인간의 생활 공간과 호환되는 방식으로 작업을 수행하는 능력을 갖고 있어 일상생활에서 실용적인 응용이 가능할 것으로 기대됨
- * 근육과 유사한 메커니즘을 통합한 설계를 통해 움직임과 인간과의 상호작용이 안전하고 부드럽게 이루어지도록 지원함

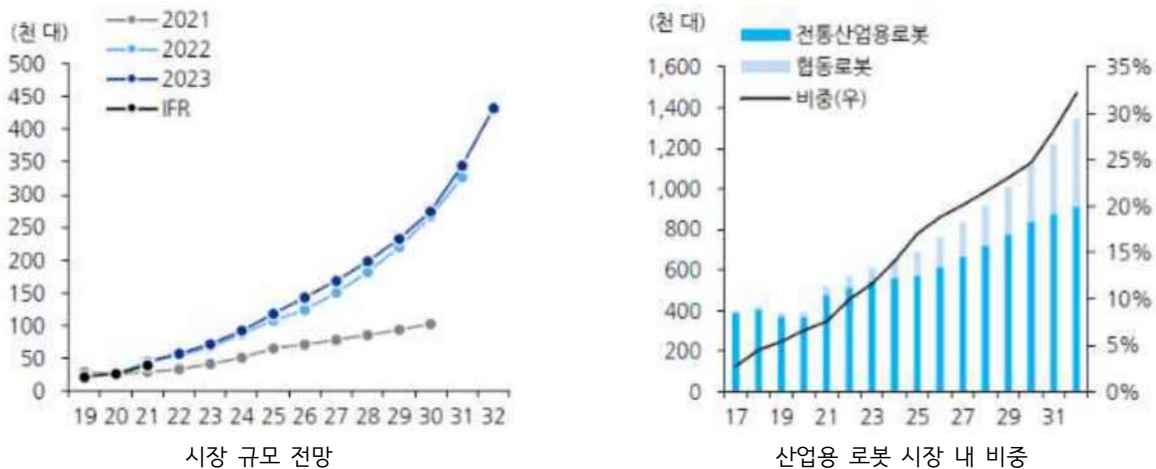
나. 시장동향

(1) 글로벌 로봇 산업 트렌드²⁷⁾

① 협동 로봇(Collaborative Robot)의 부상

- * 협동 로봇은 기존 산업용 로봇의 한계점인 가격, 위험성, 고정 사용 등을 극복한 차세대 로봇으로 정의되며, 안정성을 갖추고 인간과 근거리 협업이 가능하고 편의성도 뛰어남
- * 또한 기존 제조업 현장에서 이제는 서비스 현장까지 영역을 확대, 산업용과 서비스용으로 모두 활용될 수 있는 범용성을 갖추게 따라 향후 협동 로봇 시장의 확대는 정해진 수순
- 야노경제연구소에 따르면, 글로벌 협동 로봇 시장은 2023년 연간 7.1만 대에서 2032년에는 연간 43만 대 규모의 시장으로 성장하고, 전체 산업용 로봇 시장에서 차지하는 비중은 약 32%까지 확대될 것으로 기대됨

[그림1-36] 글로벌 협동 로봇 시장 규모 전망



자료 : 야노경제연구소·IFR, 정보통신기획평가원 재인용

② 물류 로봇(Logistics Robot) 도입의 본격화

- * 전 세계적으로 노동력 부족과 인건비 상승 등의 문제로 인해 물류 창고, 운송 현장, 제조 공정 등에 대규모 수준의 물류 로봇 도입이 이루어지는 추세임
- * 글로벌 시장조사기관 Gartner는 2028년까지 대기업의 50%가 창고 또는 제조 현장에서 물류 로봇을 도입할 것으로 전망함
- * 물류 로봇은 하드웨어 측면에서는 기술적 변별력을 찾기 어려우며, 소프트웨어에 기반한 WMS와의 연동, RCS 우수성, 검증 레퍼런스 등에서 경쟁력이 나타난다고 할 수 있음
- 창고 관리 시스템(Warehouse Management System, WMS): 회사의 물류 또는 주문이행 센터에서 상품과 자재가 입고되는 순간부터 출고되는 순간까지 매일의 창고 운영을 효율적으로 관리하는 데 사용되는 소프트웨어
- 로봇 제어 시스템(Robot Control System, RCS): 로봇의 기계적 구조를 감시하고 제어할 수 있도록 하고, 주변 장비 또는 사용자와 통신할 수 있도록 하는 논리 제어와 동력 기능을 갖춘 시스템

27) 정보통신기획평가원, IITP 디지털 아웃룩 2024년 7월호 - 로봇 패러다임의 변화

* 단기적으로 물류 로봇은 기업의 공장 내 물류 분야에서 주로 활용될 것으로 보이며, 현재 기업별로 요구하는 사양에 맞추어 커스텀마이징된 물류 로봇의 납품이 이루어지고 있음

[그림1-37] 국내 유통기업 물류 로봇 도입 현황



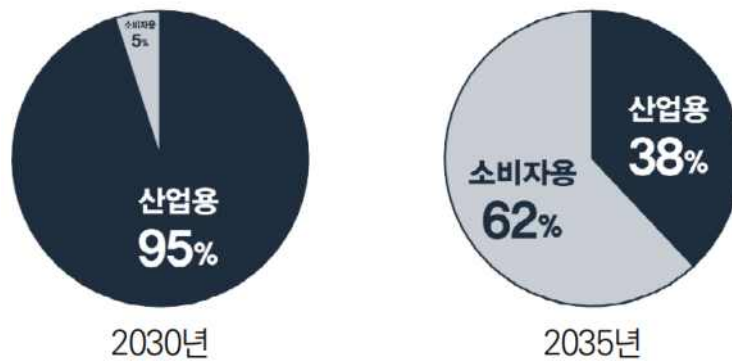
자료 : CJ, 쿠팡, 롯데

* 장기적으로는 스마트 팩토리 및 유연 생산 전환 흐름 가속화에 따라 공장 물류가 컨베이어 등 기존 설비에서 로봇으로 대체될 것으로 기대되며, 실내 물류에서 벗어나 실외로 확대되어 자율주행로봇의 형태로 생산자에서 최종 소비자까지 연결되는 물류망 전체에 적용될 것으로 기대됨

(2) 인공지능(AI) 기반 휴머노이드(Humanoid) 시장 전망²⁸⁾

- * 휴머노이드 시장은 2030년부터 폭발적으로 도입이 증가하기 시작할 것이며, 산업용부터 시작해 점차 소비자용으로 적용이 확대될 것으로 예상됨
- * (골드만삭스) 美 투자은행 골드만삭스는 최근 보고서를 통해 2022년에 발표했던 기존 세계 휴머노이드 로봇 시장 전망치를 상향 조정 발표함

[그림1-38] 글로벌 휴머노이드 로봇 시장 비중 전망



출처 : Goldman Sachs, Humanoid Robot: The AI accelerant(2024)

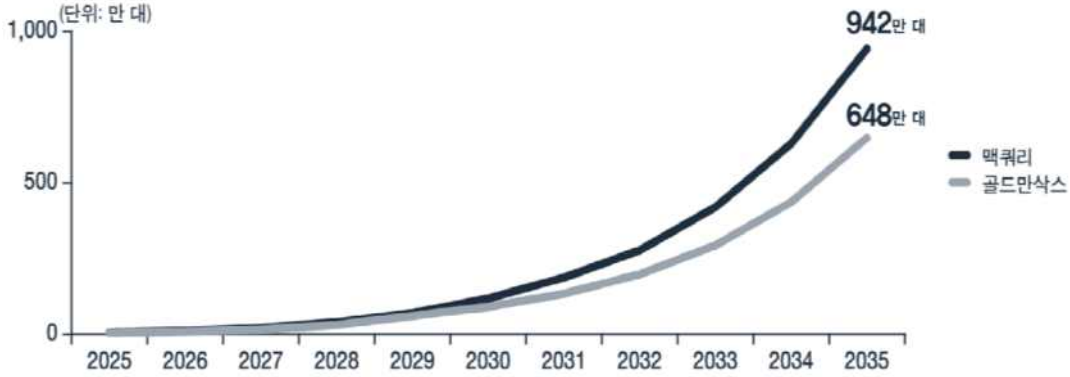
- 수정 전망치는 기본/강세/약세/최상의 4가지 시나리오별로 제시되었으며, 기본 가정에서 세계 휴머노이드 로봇 시장 규모가 2030년 25.6만 대, 2035년 138만 대가 될 것이라고 당초보다 전망치를 3~5배 상향 조정
- 이는 최근 휴머노이드 부품 가격의 인하와 LLM 등 인공지능 기술의 급속한 발전을 반영한 것으로 풀이됨
- * 휴머노이드 제조원가 : 25만 달러('22년) → 15만 달러('23년), 40% 감소

* (맥쿼리) 호주 투자은행 맥쿼리는 골드만삭스보다 훨씬 낙관적으로 시장을 바라보고 있는데, '30년

28) 한국과학기술기획평가원, AI 휴머노이드 로봇 동향 및 시사점(2024)

- 116만 대(보급률 0.85%), '35년 942만 대(보급률 8.52%)까지 시장이 크게 확대될 것으로 전망함
- 휴머노이드 대당 가격은 대량 생산에 따른 원가절감과 규모의 경제로 인해 '25년 74,000달러에서 '35년 22,000달러까지 낮아질 것으로 예상

[그림1-39] 글로벌 휴머노이드 로봇 시장 규모 전망

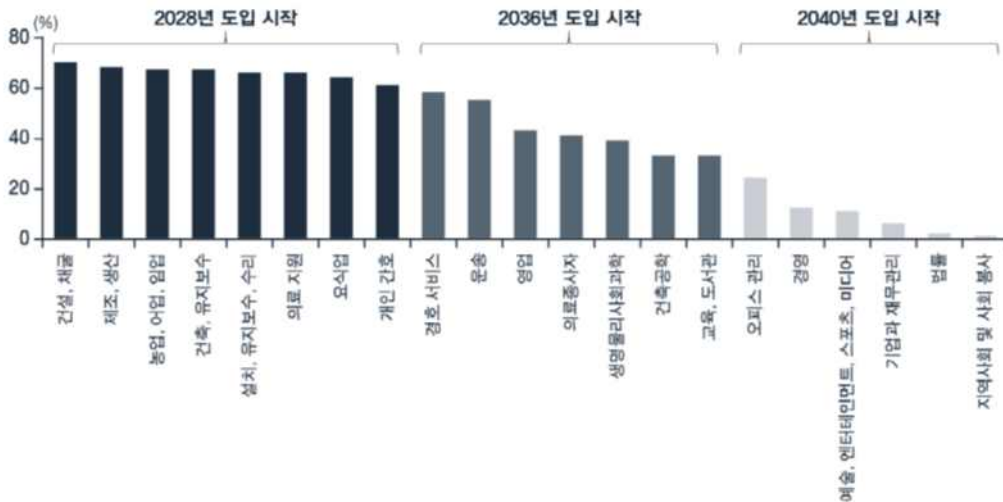


* 골드만삭스의 경우 여러 전망 시나리오 중 강세(Bull Case) 시나리오의 경우임

출처 : Goldman Sachs-Macquarie, 한국과학기술기획평가원 재인용

* (모건스탠리) 도입률에 있어 휴머노이드가 자율주행차를 추월할 것으로 전망함

[그림1-40] 미국 주요 산업별 휴머노이드 도입 시기 전망



출처 : Morgan Stanley, Humanoids: Investment Implications of Embodied AI(2024)

- 모건스탠리는 휴머노이드가 운용 환경과 안전 규정이 훨씬 복잡하고 어려운 자율주행차보다 더 빠른 속도로 보급될 것이라고 예상하면서, 미국에서 2040년 800만 대, 2050년 6,300만 대가 보급될 것으로 전망
- 휴머노이드 도입이 예상되는 산업별로 도입률 차이를 보이는데, 제조·의료·건설·농업 등 사람이 하기 어렵고 위험하거나 힘들고 기피하는 산업·직종에 휴머노이드가 먼저 보급될 것으로 예상

- * (CB인사이트) 시장 초기 휴머노이드 목표 산업군은 제조·물류·소매·의료 산업 등이 주효할 것으로 예상함
- 투자분석기업 CB인사이트는 전 세계 21개 휴머노이드 기업의 목표 산업에 대해 분석
 - 제조·물류·소매·의료 산업 비중이 높은 이유는, 이들 산업이 단순반복적 작업과 높은 상해율로 이직률이 높고 노동력이 부족하거나, 근로자 임금 상승으로 인한 비용 부담이 크다는 공통점이 있기 때문임

[표1-45] 글로벌 주요 휴머노이드 기업 목표 산업(● : 현재, ◐ : 예상)

업체명	국적	제조	물류	소매	헬스케어	건설	국방
Tesla	미국	●	●	●	◐	-	-
Boston Dynamics	미국	●	●	-	-	◐	◐
Figure AI	미국	●	●	●	◐	-	-
Agility Robotics	미국	◐	●	●	-	-	-
Apptroik	미국	●	●	●	◐	◐	◐
Beyond Imagination	미국	◐	◐	◐	●	◐	-
Kind Humanoid	미국	-	-	-	●	●	◐
SuperDroid Robots	미국	●	-	-	-	●	●
Sanctuary AI	캐나다	-	●	●	-	-	-
1X Technology	EU	◐	●	●	●	-	-
Oversonic Robotics	EU	●	-	-	●	-	-
PAL Robotics	EU	●	-	-	●	-	●
Rainbow Robotics	한국	◐	◐	-	●	◐	◐
Toyota Research	일본	●	●	◐	-	-	-
UBTECH	중국	●	●	●	◐	-	-
Unitree Robotics	중국	●	●	-	-	-	●
Xiaomi	중국	●	●	-	-	-	-
CloudMinds	중국	-	-	●	●	-	-
Fourier Intelligence	중국	●	-	-	●	-	-
Paxini Tech	중국	●	-	●	●	-	-
XPENG Robotics	중국	●	-	●	-	-	-
합계		18	13	12	13	6	7

출처 : CB Insights, 6 applications of humanoid robots across industries(2024)

6. 차세대 모빌리티 기술

가. 기술동향

(1) 자율주행차 주요 기술 동향²⁹⁾

① 공유 모빌리티로의 전환

- * 차량 공유 서비스와 차량 공유 플랫폼 등 공유 모빌리티 서비스의 등장은 전통적인 차량 모델을 재편하고 있음
- * 공유 모빌리티 서비스의 증가로 여러 사용자가 쉽게 공유할 수 있는 자율주행차에 대한 필요성이 커졌으며, 이러한 추세는 공유 모빌리티 애플리케이션을 위해 특별히 설계된 자율주행차 개발을 주도함
- * 현재 일부 회사들은 도시 내에서 승객을 운송하기 위해 주문형으로 호출할 수 있는 자율 셔틀과 포드를 개발하고 있음

② 딥러닝 기반 자율주행 기술

가. 딥러닝 기반 의사결정 아키텍처

- * 딥러닝(Deep Learning) 기반 의사결정 아키텍처는 자율주행 기술의 핵심으로 다양한 센서로부터 데이터를 분석하여 자율적으로 탐색함
- * 자율주행차의 의사결정에는 크게 두 가지 접근방식이 있음. 첫 번째로 모듈러(Modular) 접근법에서는 지각, 경로 계획, 행동 중재 및 동작제어를 위해 각각 AI 또는 고전적인 방법을 활용하여 별개의 구성요소가 설계됨
- * 두 번째로 엔드-투-엔드 학습(End-to-End learning) 접근법은 감각 데이터를 직접 제어 출력으로 매핑하여 의사결정 과정을 단순화함

나. 주행 장면 인식 및 위치 추정

- * 자율주행차의 안전한 주행을 위해 인식과 위치추정이 중요함. 딥러닝 기술, 특히 컨볼루션 신경망(CNN)은 객체 검출, 인식, 장면 이해를 위해 사용됨
- * CNN은 이미지로부터 공간정보를 처리하여 차량, 보행자, 도로표지판 등의 특징을 감지함.
- 또한 순환신경망(RNN)과 장단기 메모리(LSTM) 네트워크는 비디오 스트림과 같은 시간적 시퀀스를 처리하여 시간적 종속성을 캡처하고 객체 추적 정확도를 개선함

다. 자율주행의 안전성 확보

- * 딥러닝을 활용한 자율주행 시스템의 안전성 확보는 시스템의 맥락을 이해하고 안전한 행동을 정의하는데 달려 있음
- * 딥러닝은 고유한 위험과 불확실성을 야기하므로 새로운 결함 감지 및 완화 접근방식이 필요함
- 머신러닝 기술의 신뢰성이 높아지고 있지만, 안전이 중요한 자율주행 시스템에서 딥러닝에 대한 안전 보장은 여전히 진행 중에 있으므로 맞춤형 안전 표준 개발이 필요함

29) 정보통신산업진흥원, 미래를 향한 드라이브 자율주행차(2024)

③ 증강현실과 자율주행차의 융합

가. 실시간 위험 감지 및 대응

- * 증강현실(AR) 기술이 실시간 위험 감지 및 대응을 제공하여 자율주행차의 안전성을 높임
- * AR 시스템은 디지털 정보를 실제상황에 오버레이하여 위험에 대한 더 빠른 인식과 대응을 가능하게 함
- 예를 들어, 보행자가 갑자기 도로에 나타날 경우 AR 시스템을 보행자를 빨간색으로 강조 표시하고 청각 경보를 울리며, 필요한 경우 비상제동을 할 수 있음
- * 이러한 AR 기술은 차량의 지각을 향상시켜 보다 효과적인 위험 감지 및 대응을 가능하게 함

나. 상황 인식 향상

- * AR 시스템은 라이다(LiDAR), 레이더 및 카메라를 포함한 다양한 고급 센서로부터 데이터를 처리하고 시각화하여 차량 주변 환경에 대한 포괄적인 이해를 제공함
- * 이후 해당 정보는 운전자 또는 자율주행 시스템에 직관적으로 제공되어 상황인식을 향상시키고 반응시간을 단축시킴

다. 내비게이션 및 경로 계획 개선

- * AR 기술은 자율주행차의 내비게이션 및 경로 계획 프로세스를 크게 향상시킴
- * AR 기반 내비게이션 시스템은 계획된 경로를 앞 유리에 직접 투사하여 진행해야 할 정확한 차선, 다가오는 회전 및 잠재적인 장애물을 나타냄
- 실시간 상황 인식 정보는 인간 운전자와 자율시스템 모두가 정보에 입각한 결정을 내리는데 도움이 되어 잘못된 주행 발생 가능성을 줄이고 전반적으로 운전의 효율성을 향상시킴

라. 운전자 주의 분산 감소

- * 운전자의 주의 분산은 차량 사고의 주요 원인이며, AR 기술은 이러한 위험을 줄일 수 있는 잠재력을 가지고 있음
- * 전통적인 인포테인먼트 시스템은 운전자가 도로에서 눈을 떼도록 강요하여 사고의 위험을 증가시키는 반면, AR 시스템은 앞 유리에 필요한 정보를 표시할 수 있어 운전자가 도로에 초점을 유지할 수 있음

(2) 도심항공모빌리티(UAM) 기술 동향

① 도심항공모빌리티(UAM) 표준화 동향³⁰⁾

- * 국내에서는 UAM이라는 용어가 eVTOL를 활용한 도심항공교통으로 통칭되고 있음. 다만 국제기구와 주요 선도국마다 이는 다르게 표현되고 있는데, 항공 분야 UN에 해당하는 ICAO(International Civil Aviation Organization, 국제민간항공기구)와 미국은 AAM(Advanced Air Mobility, 미래항공모빌리티)라는 용어를 사용하고 있음
- * AAM는 장거리 또는 근거리 도시 간 상용운항과 화물배송, 공공서비스, PAV, 레저용 항공기 등 다양한 형태의 비행체를 이용한 교통체계를 포괄하는 개념임
- * EU는 IAM(Innovative Air Mobility)이란 용어를 사용하고 있음. 이는 신기술을 활용한 다양한 교통체계를 포함하며, 승객 및 화물을 수송하는 항공교통서비스를 뜻함
- 특히, 도심(UAM)뿐만 아니라 RAM(Regional Air Mobility, 지역 간 이동)을 포괄하는 개념임
- * 2024년 ICAO는 제1회 AAM 심포지움을 개최할 예정임. 이번 심포지움에서는 AAM과 무인항공기시스템(UAS) 분야의 산업, 학계, 정부, 국제기구의 주요 이해관계자들이 한자리에 모여 연구, 모범 사례, 교훈, 각각의 과제를 교환할 것으로 보임
- * 이들은 또한 AAM, eVTOL 항공기, 버티포트, 자동화, 영공 통합 등에 대한 개념에 관한 AAM의 글로벌 조화와 상호 운용성에 대해서도 논의할 전망임
- 이를 통해 향후 AAM에 대한 국제 공식 표준 및 권고사항(Standards and Recommended Practices, SARPs)이 제시될 것으로 보이는데, 다만 공식표준 성격상 표준제정까지는 다소 시간이 소요될 것으로 예상됨
- * 한편, 기체에 대해선 플라잉카, PAV, eVTOL, Powered-Lift라는 용어가 사용되고 있음
- * 플라잉카는 날개를 접은 상태로 도로주행을 하고 날개를 편 상태로 비행을 할 수 있는 기체를 의미함
- * PAV는 2000년대 초에는 개인 소유 소형항공기를 뜻했으나, 점차 도심이라는 지역에서 운용 가능한 소형항공기를 의미하는 것으로 발전함
- * eVTOL은 전기에너지를 동력원으로 사용하는 수직이착륙 항공기로 현재 UAM 체계에서 주로 활용되는 기체를 대표하는 용어로 자리잡음
- * Powered-Lift는 수직으로 이륙과 착륙을 할 수 있고, 수평 비행 시에는 회전익에 의한 양력에 의존하지 않으며, 저속에서는 엔진 힘에 의한 양력으로 비행하는 공기보다 무거운 항공기를 의미함
- * 이 중 eVTOL은 UAM 시장에서 공통적으로 활용되고 있음. 현재 기업별로 독자적 eVTOL 기술개발이 이뤄지고 있으며, 향후 시장선점을 위한 표준화 경쟁이 치열하게 벌어질 것으로 예상됨

30) 한국정보통신기술협회, UAM 산업 동향 및 글로벌 표준화 방향(2024)

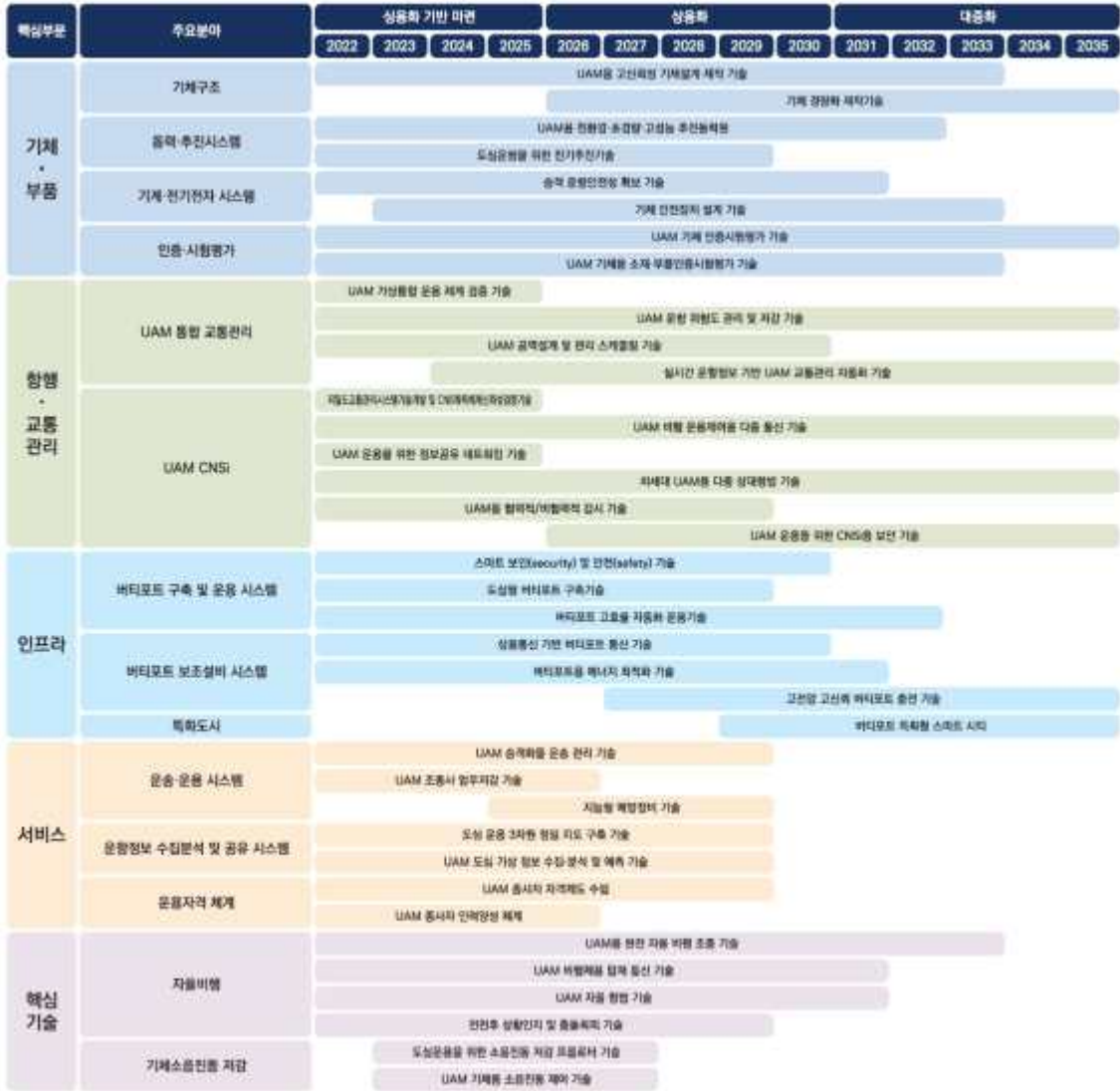
- * 더불어 기체 분야뿐만 아니라 UAM 산업 생태계의 주요 기술 분야인 교통관리, 통신항행, 감시, 인프라, 보안 등 각 기술별로도 시장 선도와 선점을 위한 표준화 경쟁이 치열할 전망이다
- * 이미 선도국에선 핵심 신기술 국가표준전략을 발표하며 표준화 선도를 통한 글로벌 기술패권 경쟁을 본격 가시화하고 있음
- * 우리나라 정부도 주요국과의 표준관련 협력으로 대응 방안을 모색하고 있음

② K-UAM 기술로드맵³¹⁾

- * K-UAM 기술로드맵에선 중점추진기술을 도출하기 위해 UAM의 미래 시나리오를 기반으로 기술구성도(Tech Tree)를 수립함
 - * 또한 기술니즈를 주요 분야 수준으로 설정해 분야당 중점기술 2~5건을 묶었음
 - * 이를 바탕으로 연구과제급 사업으로 추진될 수 있는 규모로 중점추진기술을 구성한 것임
 - * K-UAM 기술로드맵은 이에 더해 K-UAM 기술로드맵 전문가그룹, UAM 관련 산·학·연 및 이해관계자를 대상으로 추가적인 기술 보완과 우선순위 도출에 대한 의견수렴을 진행함
 - * 이를 바탕으로 최종으로 5개 핵심부문, 14개 주요분야, 38개 중점기술, 총 118개 중점추진기술을 도출함
- * 그 결과 주요 추진전략으로 ① 승객·기체구조·인증 등에 관련해 안전성을 확보하는 운항·관리 기술개발 ② 저소음·친환경·운항정시성 등을 달성해 수용성을 증대하는 친화기술 확보 ③ 고성능 배터리·야간운항 지원 등을 통해 경제성을 향상하는 상용기술 마련 ④ 자율비행·교통관리 자동화 등을 실현해 지속가능성을 이끄는 기초기술·생태계 구축 ⑤ 타 산업으로 기술전환·국제협력 강화 등을 통해 상호발전을 유도하는 기술교류 확대의 총 5가지가 설정됨
- * UAM 운용 전 주기의 핵심 부문은 ① 기체 및 부품 ② 항행·교통관리 ③ 버티포트 및 인프라 ④ 운송 및 운항을 포함하는 서비스 ⑤ 기체 자율비행과 소음진동을 저감하는 핵심부문 그리고 전 부문을 포함하는 성능적합 및 인증체계 부문으로 구분할 수 있음

31) 한국정보통신기술협회, 한국형 도심항공교통 기술개발 로드맵(2024)

[그림1-41] K-UAM 5대 핵심부문 기술개발 로드맵



자료: 국토부, K-UAM 기술로드맵

- * K-UAM 기술로드맵은 필요 기술을 시계열로 나열하는 일반적인 기술로드맵과 함께 UAM 수요와 운용 타당성을 기반으로 UAM의 실현 가능성을 적극 고려함
- * K-UAM 기술로드맵은 이를 위해 독일 OBUAM의 수요 기반 방법론 등 여러 연구를 참고해 운영 수익성 확보를 위한 핵심기술과 기술별 목표 수준을 도출하는 기술로드맵을 수립함
- * 현재 UTK 운영 총괄부처인 국토교통부는 유관 부처와 협력을 추진하고 있음. 총괄 전문기관인 KAIA는 부처별 R&D 전문기관과 협력해 기술로드맵을 바탕으로 국내 신산업·신기술의 경쟁력을 강화하고 이를 통해 글로벌 시장 선점을 하고자 함
- * KAIA는 이를 위해 국내 UAM 상용화 지원에 필요한 분야별 핵심기술들을 발굴하고, 정책로드맵에서부터 기술로드맵, 실행사업인 핵심기술 개발사업까지 연계할 수 있도록 다부처 예타급 국가연구개발사업을 선정함
- * K-UAM의 핵심기술 중에는 민간 기술개발 현황, 환경변화, 국가 예산사정 등을 고려해 국가가 연구개발을 우선 지원해야 하는 것들이 있음

- * 정부는 이를 통해 안전한 항공교통체계 구축을 위한 국가의 기본 역할을 수행하고자 함
- * 구체적으로 항행 및 교통관리, 버티포트와 같은 인프라 구축 및 운용 지원, 안전기준 수립 및 관련 인증체계개발 등을 통한 안전운용체계 확보 등임
- * 이렇게 안전한 UAM 운항을 위한 체계 마련을 선결 조건으로, 사업화가 진행돼 민간 UAM 상용화 기반이 마련되고 있음
- * 국토교통부와 기상청이 다부처 협력을 통해 진행할 K-UAM 안전운용체계 핵심기술 사업은 2024년부터 본격 추진됨
- * 양 부처는 2024년 먼저 1단계(3년) 사업을 통해 K-UAM 초기 상용화(2025년~)를 추진할 계획임
- * 해당 단계에선 본격 성장기를 이끌 안전 운용체계를 확보하기 위해 기술성·안정성·사회적 수용성이 검증된 핵심기술을 상세설계하고, 시작품을 개발할 예정임
- * 이후 2단계(2~3년)에선 개발된 시작품의 신뢰도 향상을 위한 연구와 지상/비행시험 등이 검증·인증 추진과 함께 이뤄질 전망임
- 기체·부품·미래형 요소기술의 경우, 민간 항공교통체계로 인정받기 위해 필수적으로 시범인증을 기반으로 하는 연구개발이 추진될 계획임
- * 이를 위해 관계부처가 유기적으로 협력하고 있으며, KAIA는 범정부 UAM 정책협의체의 R&D 워킹그룹 주도기관으로서, K-UAM 기술로드맵의 단계별 추진 전력에 기반한 후속(2단계 등) 사업을 기획해 추진하고자 함

나. 시장동향

(1) 글로벌 자율주행차 시장 규모 전망

- * Precedence Research의 2024년 6월 보고서에 따르면, 글로벌 자율주행차 시장 규모는 2023년에 1,583억 1,000만 달러로 추산되었으며, 2033년까지 약 2조 7,528억 달러에 도달할 것으로 예상됨
- * 2024~2033년 연평균 성장률(CAGR)은 33%의 고성장을 보일 전망임
- * 미국 자율주행차 시장은 2023년에 599억 2,000만 달러로 평가되었음. 점유율은 40.31%로 가장 높은 점유율을 차지하고 있음

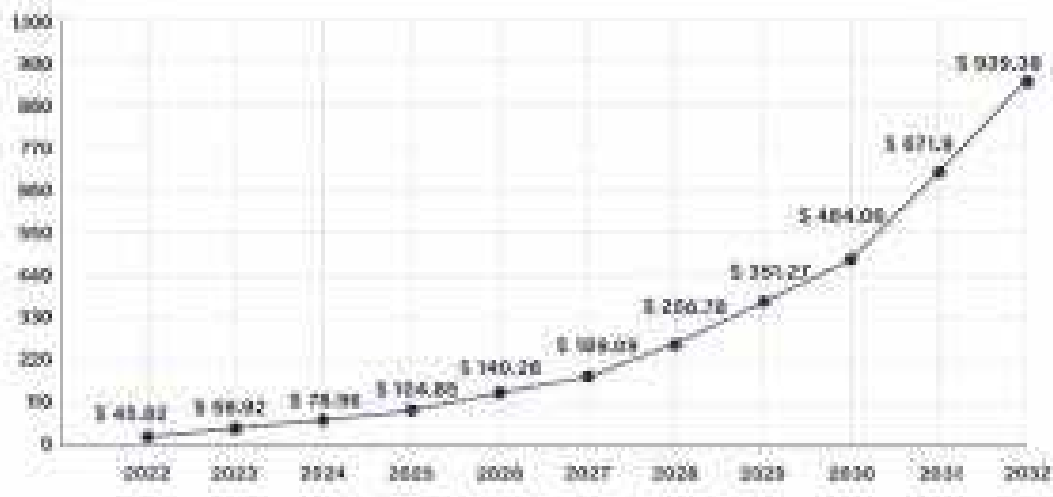
[그림1-42] 글로벌 자율주행차 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Precedence Research

- * 아시아 태평양 지역은 2024년부터 2033년까지 연평균 성장률 35%를 기록할 것으로 예상됨
- * 북미 지역 자율주행차 시장의 가속화된 성장을 뒷받침하는 주요 요인은 공공도로에서 자율주행을 지원하기 위한 교통 규정의 정부 개정임
- 2013년 미국 교통 규제 기관인 국가 고속도로 교통안전 관리국(NHTSA)은 캘리포니아, 네바다, 미시간, 플로리다, 워싱턴 DC를 포함한 다양한 주에서 자율주행차에 대한 테스트를 허용함

그림1-43 미국 자율주행차 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



자료 : Precedence Research

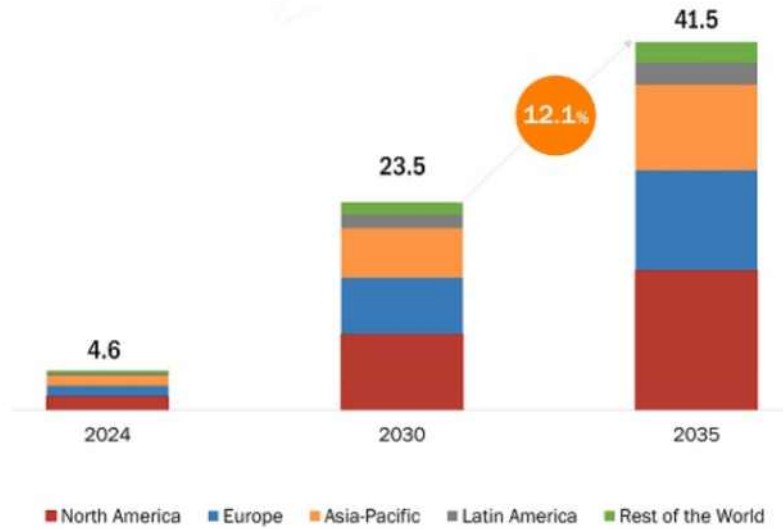
* 반대로 유럽은 자율주행차 도입 증가와 함께 자동화된 제품에 대한 소비자 선호도가 바뀌면서 향후 몇 년 동안 자율주행차 시장에서 가장 수익성이 높은 지역으로 부상할 것으로 예상됨

(2) 글로벌 도심항공모빌리티(UAM) 시장 규모 전망

① 글로벌 도심항공모빌리티(UAM) 시장

- * Markets&Markets의 Urban Air Mobility Market 보고서에 따르면, 글로벌 UAM 시장 규모는 2024년 46억 달러로 추산되며, 연평균 31.2% 성장해 2030년 235억 달러에 달할 전망이다
- * 이후 연평균 12.1% 성장해 2035년에는 415억 달러 규모의 시장을 이룰 것으로 예상하고 있음
- * 지역별로는 북미 시장이 가장 큰 점유율을 보일 전망으로, 진보된 기술과 선도적인 기업 및 기관이 모빌리티 혁신을 주도함에 따라 글로벌 시장을 선도할 것으로 기대됨
- 북미 지역은 UAM 운영에 대해 상대적으로 유리한 규정과 인증 프로세스를 개발하는 데 FAA(Federal Aviation Administration)가 적극적으로 기여해 산업에 유리한 환경을 조성하고 있음

[그림1-44] 글로벌 도심항공모빌리티(UAM) 시장 규모 전망(단위 : 십억 달러)



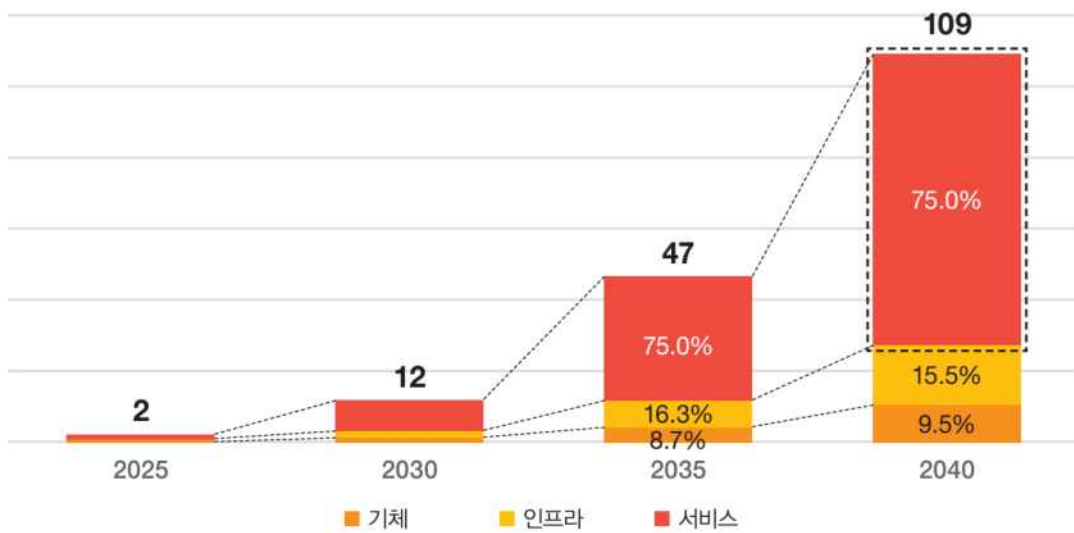
자료 : Markets&Markets

- * 서비스 유형별로는 에어택시 부문이 도시 교통체증에 대한 더 빠르고 편리한 솔루션을 제공한다는 강점을 앞세워 UAM 시장을 주도할 것으로 예상됨
- 해당 분야에서 조기 상용화 노력을 통해 수직 이착륙장과 eVTOL 관련 기술을 포함한 지원 인프라에 상당한 투자가 이루어지고 있음
- 뿐만 아니라 에어택시 비즈니스 모델은 이미 번창하고 있는 라이드셰어 서비스와 매우 유사하므로 소비자에게 더 쉽게 접근하고 적용할 수 있을 것으로 기대됨
- * UAM 서비스 시장은 현재의 전망보다 향후 더 빠른 시장 성장을 보일 가능성이 높음. 글로벌 항공 모빌리티 시장 지도(Global Air Mobility Market Map)의 2024년 1분기 시장조사 결과에 따르면, 전 세계 57개국에서 UAM 도입 계획이 있는 구역(도시, 공항, 지역)은 총 207개소에 달함
- * 이는 2024년 1월 말 기준 170개에서 30여 곳이 증가한 수치로, 불과 수개월 사이 크게 확대된 것을 확인할 수 있음

② 국내 도심항공모빌리티(UAM) 시장³²⁾

- * 국내 UAM 시장은 2040년 기준 109억 달러 규모에 이를 전망이다. 이는 2023년 기준 택시 산업의 140%, 항공 산업의 65% 정도 규모로 해당 산업들의 발전 기간을 고려한다면, 엄청난 성장 속도라 할 수 있음
- 시장의 성장성은 항공운송산업의 특성상 초기 안전에 대한 리스크를 어떻게 관리하고 대처하느냐에 따라 결정될 것으로 보임
- * 국내 UAM 시장은 글로벌 시장의 약 2% 규모로, 다른 주요 산업 분야의 글로벌 시장 점유율을 고려한다면 상대적으로 낮은 비율은 아니지만 사업성 확보를 위해서는 해외 시장으로의 진출 검토가 요구됨

[그림1-45] 산업 요소별 국내 UAM 시장 규모 전망(단위 : 억 달러)



자료 : PwC, 국토교통부 재인용

32) PwC, UAM Ready for Takeoff(2024)

7. 디지털 헬스케어 기술

가. 기술동향

- * 코로나 이전과 이후로 나누어 보았을 때 환자의 대상은 전체 수요자 중심의 서비스로 확장되었으며, 치료의 방법은 본인의 체질과 건강상태에 맞는 맞춤형 의료 서비스가 빠르게 개발되고 있음.³³⁾
- * 또한 발병 후 치료를 보다는 발병 전 예방을 중심으로 한 패러다임의 전환도 이루어지고 있으며, 수요자들도 과거 의료진에게 수동적인 치료를 받기보다는 이제는 능동적으로 스스로 건강관리 참여하는 모습을 보임

그림 1-46 디지털 기술의 발전으로 변화하는 헬스케어 서비스 유형

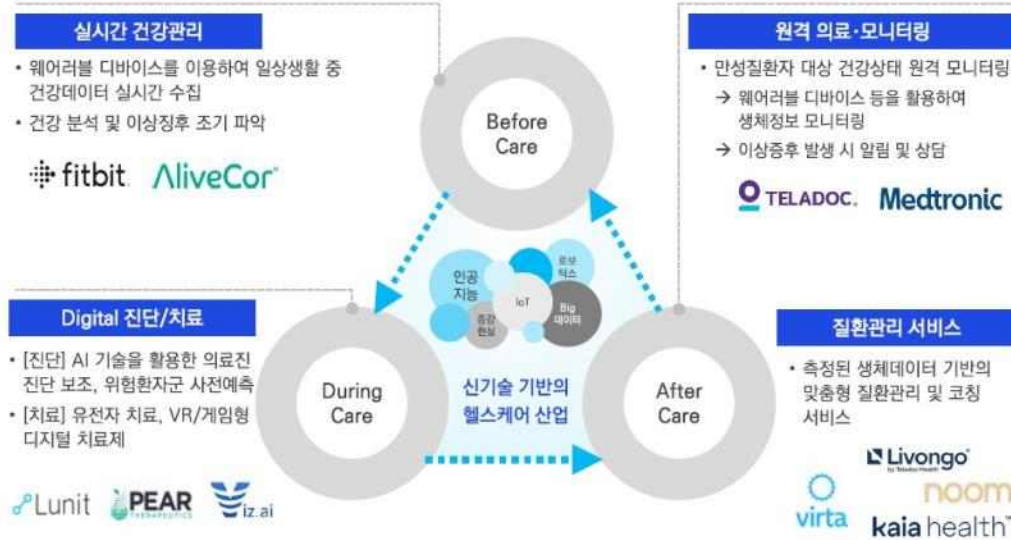


자료 : 삼정KPMG

- * 디지털 헬스케어는 ① 사전적인 진단 및 관리 ② 발병에 따른 진단 및 치료 ③ 사후관리와 같이 의료 서비스 전반에 걸쳐서 언제 어디서나 건강 관리를 받을 수 있는 서비스를 제공함

33) 삼정KPMG, 코로나19 그 이후, 헬스케어 산업에 불어오는 변화의 바람(2022)

[그림 1-47] 의료서비스 전반에 걸친 디지털 헬스케어 활용 예시



자료: 삼정KPMG

* 정보통신산업진흥원에 따르면 디지털 헬스케어의 분야는 무선·모바일 헬스케어, 원격의료 및 전자의료기록시스템으로 구분할 수 있는데, IT 기술 발달과 빅데이터를 활용한 영역 간 융복합으로 인해 분야별 경계가 점차 모호해지고 있음

[표 1-46] 디지털 헬스케어 분야별 정의

구분	설명
무선 헬스케어	무선 기술이 적용된 헬스케어 기기 및 서비스(Wearable 기기 포함), 무선 서비스가 전부 모바일 단말기에서 이용되지는 않기 때문에, 모바일 헬스케어와는 다른 개념으로 쓰임 예) 중국의 AI 닥터 진료, 핏빗 건강관리 서비스, 의료 빅데이터 등
모바일 헬스케어	모바일 단말기를 활용한 헬스케어 서비스 예) 삼성휴대폰 내 삼성헬스 앱을 통한 종합 건강관리
원격의료	환자와 의료 서비스 제공자가 원거리에서 통신기술을 활용하여 건강 상태를 모니터링·진단·처방하는 시스템
전자의료기록(EMR-EHR)	의료기관에서 환자 정보를 기록하고 진단·처방하는 전자 시스템

자료 : 정보통신산업진흥원

- * 2023년 03월 ~ 2024년 02월 주요 급성장 헬스케어 기술 키워드로는
 △ 챗봇 △ 사물인터넷 △ VR △ 실시간 추적 △ 원격 환자 모니터링 등이 있음
- 챗봇(Chatbot): 헬스케어 서비스 효율성 및 환자 치료 방식 혁신
- 사물인터넷(IoT): 환자 건강 모니터링의 적극적 주체로 전환
- VR(Virtual Reality): 몰입형 학습 환경 제공으로 학습 및 치료 분야에서 활용 활발
- 실시간 추적(Realtime Tracking): 워크플로의 비효율성 줄여 병원 운영 최적화
- 원격 환자 모니터링(Remote Patient Monitoring): 2022년 내과, 심장학 등 분야에서 채택률 1,294% 증가

[표1-47] 디지털 헬스 유망기술

순위	키워드		발생률	성장률
	국문	영문		
1	챗봇	Chatbot	0.12%	300.00%
2	사물인터넷	IoT	0.10%	200.00%
3	VR	Virtual Reality	0.30%	100.00%
4	실시간 추적	Realtime Tracking	0.07%	100.00%
5	원격 환자 모니터링	Remote Patient Monitoring	0.57%	55.56%
6	웨어러블	Wearable	0.12%	50.00%
7	모바일 헬스	Mhealth	0.37%	14.29%
8	블록체인	Blockchian	0.37%	14.29%
9	디지털 트윈	Digital twin	2.57%	6.00%
10	커맨드 센터	Command center	0.20%	2.04%

자료 : 정보통신산업진흥원

* 한국산업기술진흥원의 '2024 산업기술 환경예측 디지털헬스케어'에 따르면 디지털 헬스케어의 국내외 기술 동향을 다음과 같이 정리함

[표1-48] 디지털 헬스케어 국내외 기술 동향

구분	설명
헬스케어 특화 AI 기술	<ul style="list-style-type: none"> 기존의 챗GPT 발전의 연장선에서 의료전문 대규모 언어모델(Large Language Model, LLM)의 등장 구글은 2022년 LLM인 PaLM을 의료용으로 조정한 메드-PaLM을 구축, AI업체 중 처음으로 미국 의사면허시험과 같은 테스트에서 기준점(60% 이상)을 통과 * 최근에는 이를 업그레이드한 메드-PaLM 2가 85%를 기록, 이전 버전보다 성능이 18% 개선됐으며 유사한 AI 모델을 훨씬 능가
작업 자동화와 인력 부족 문제 해결	<ul style="list-style-type: none"> 인력 부족은 의료 분야의 발전을 위해 해결해야 할 시급한 과제 미국에서 방사선 전문의의 절반 이상이 과로에 의한 효율성 감소를 경험했으며, 향후 간호 분야의 세계적인 인력 부족 예상 작업 자동화는 의사, 간호사 및 기술자의 반복작업 부담을 줄여 컴퓨터 앞보다 환자와 보내는 시간 증가에 도움될 수 있음
디지털 업스킬링	<ul style="list-style-type: none"> 의료 서비스의 디지털화와 함께 기술 발전을 따라잡기 위해서는 의료 전문가에 대한 적절한 훈련과 교육 필요 e-러닝, 웹 세미나, 게임화와 같은 자기주도형 튜토리얼부터 VR/AR을 활용한 방법에 이르기까지 다양한 학습 방법이 개발중
가상 협업을 통한 원격 운영 지원	<ul style="list-style-type: none"> 가상 협업을 통해 경험이 풍부하고 기술을 갖춘 중앙의 기술자와 협업 가능 숙련된 영상 전문가와 현장 기술자를 연결, 기술 지원을 통해 경험이 부족한 직원이 올바른 이미지를 얻도록 함
상호운용성 있는 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> 의료서비스의 연결성이 높아짐에 따라 원활한 서비스의 제공을 위해 공급업체와 관계없이 시스템과 장치 작동 필요 상호운용성 있는 시스템과 장치를 통해 데이터 흐름이 원활해져 미사용시에 소모되는 비용과 시간을 크게 절약 가능

구분	설명
클라우드 도입의 확대	<ul style="list-style-type: none"> 클라우드는 의료 분야에서 통합된 IT 인프라를 구축하기 위한 중요한 요소 클라우드 기반 솔루션은 다양한 병원 시스템의 데이터를 통합하여 환자를 종합적으로 볼 수 있어 적절한 공동 의사 결정에 기여
어느 장소에서나 가능한 환자 모니터링	<ul style="list-style-type: none"> 환자가 장소에 구애받지 않고 적절한 순간에 적절한 장소에서 치료받는 환경의 중요성 증대 병원의 병원 밖 의료서비스 제공 수요가 증대하고 있고, 이에 따라 원격으로 환자를 실시간 모니터링하기 위한 기술 발전 요구 증대
취약 지역 및 계층 의료서비스	<ul style="list-style-type: none"> 국가 내 건강 치료 및 관리에 대한 접근 격차를 해소하기 위한 디지털헬스케어 기술 발전 디지털헬스케어 기술 솔루션은 더 많은 환자에게 더 가까이 다가갈 수 있는 새로운 방법을 제공
헬스케어의 탈탄소화	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 집약도가 높은 병원의 경우 기후변화, 환경 영향에 대한 탈탄소화 기술개발 및 적용 필요 의료기관이나 의료기술 제공업체들은 효율적인 의료기술을 통해 전력 소비를 줄이는 등의 탈탄소화를 위한 기술개발의 적극 추진이 요구됨

자료 : 정보통신산업진흥원

[표1-49] 글로벌 빅테크 기업 디지털 헬스 관련 사업 동향

기업명	주요 사업 내용
Apple	<ul style="list-style-type: none"> 애플은 건강 앱을 중심으로 하나의 헬스케어 생태계를 구축 애플 비전 프로는 의료 서비스 혁신을 위한 다양한 앱을 개발함. 확장현실 헤드셋 비전프로에 정신건강 상태를 측정하고 치료하는 헬스케어 기능을 탑재할 것으로 전망 혈당 관리를 위한 비침습적 혈당 측정 센서도 개발 중 이밖에 인공지능(AI)을 활용한 유료 헬스 코치 서비스 등도 개발 중
Amazon	<ul style="list-style-type: none"> 아마존은 2018년 의약품 유통업체 필팩을 7억5000만달러에 인수해 온라인 약국인 '아마존 파머시'를 출시 2022년 11월부터 원격의료 서비스를 연결해주는 플랫폼 '아마존 클리닉'을 시작했음. 아마존 클리닉은 메시지, 혹은 영상을 통해 상담을 진행함. 결막염, 편두통, 위산역류, 알레르기에서 생식기 관련 질환, 금연, 탈모 등 35개 치료 서비스를 제공 2023년 1월에는 제네릭(복제약)을 월 5달러에 처방하는 구독 서비스인 '알엑스패스(RxPass)'를 출시 2023년 7월엔 환자의 진료 기록 초안을 자동으로 작성해주는 AI 서비스 '아마존웹서비스 헬스 스크라이브'를 출시 2023년 10월엔 의약품을 드론으로 배송하는 서비스를 일부 지역에서 시범적으로 도입 업계는 유통 기반의 아마존이 의약품과 함께 1차 진료 영역과 결합한 새로운 비즈니스모델 구축에 무게를 싣고 있다고 바라보고 있음
Google	<ul style="list-style-type: none"> 헬스케어 맞춤형 생성형 AI 모델 메드엘엠(MedLM)을 공개함. MedLM 실제 이용 사례로 환자 대화 요약 의료 노트 기록, 신약개발 전임상 연구, 보험 고객 챗봇 안내 등이 있음 구글을 비롯해 마이크로소프트(MS)와 아마존, 오라클 등 미국의 빅테크들은 최근 의료진의 업무를 돕는 'AI 의료 어시스턴트' 사업에 잇달아 진출 구글은 의료 분야에서 높은 관심을 보이며 몇 가지 주목할만한 프로젝트를 진행 증강 현실 현미경 (AR Microscope): 구글은 미 국방부와 협력하여 의사의 암 식별을

	<p>도와주는 AI 기반 증강 현실 현미경을 개발. 이 도구는 아직 초기 단계이지만, 소규모 연구소에서 2차 소견을 얻는 데 유용할 것으로 기대</p> <ul style="list-style-type: none"> 알파미센스 (AlphaMissense): 구글 딥마인드 연구원들은 '알파미센스'라는 AI 기술을 사용하여 유전자 코드의 한 글자가 바뀌는 7100만 개의 돌연변이를 평가함. 이 기술은 질병을 유발하는 돌연변이를 발견하는 데 도움이 될 수 있음.
Microsoft	<ul style="list-style-type: none"> 마이크로소프트가 공개한 의료용 AI 검색 도구는 사용자가 원하는 의료 데이터나 정보를 자연어로 입력하면, 검색 툴은 관련 데이터를 실시간으로 찾아줌. 의료 챗봇 '애저 AI 헬스 봇'은 의료 기관용 챗봇이며 애저 AI 서비스에서 작동함. 의사뿐 아니라 일반 환자도 활용할 수 있는 챗봇 마이크로소프트 헬스케어 클라우드는 △능동적 환자참여 증대 △의료진 협업 강화 △운영 및 임상 데이터 관련 통찰력 향상 △상호운용성, 보안, 신뢰 기반의 클라우드 △확장 가능한 의료 파트너 생태계 등 의료 조직에서 특별히 요구되는 사항들을 충족해 미래형 보건 변혁 가속화를 돕도록 설계 마이크로소프트는 액센추어, 어덱티브 바이오테크놀로지스, 올스크립트 등 주요 의료 시스템 제공기업과, 휴매나, 프로비던스, 노바티스, 월그린스 부츠 얼라이언스 등 각 분야 리더들과 새로운 솔루션을 공동 개발하는 등 긴밀하게 협업 중
Alibaba	<ul style="list-style-type: none"> 헬스케어 사업을 전개하는 알리바바그룹의 자회사 알리헬스(Alihealth)의 디지털 기반의 원격의료 서비스는 만성 질환을 앓는 환자들이 스마트폰만 있으면 집에서 간편하게 약을 구할 수 있도록 하는 서비스 중국 최대 결제 앱 알리페이(Alipay)는 2024년 6월 인공지능(AI) 기반 탈모 감지 기능을 선보임. 이 기능은 알리바바의 핀테크 자회사인 앤트그룹이 개발했으며, 2024년 4월에 공개된 '의료 어시스턴트' 기능의 일부임.
Tencent	<ul style="list-style-type: none"> 2023년 9월 텐센트 헬스케어는 소셜 미디어 공식 계정을 통해 '의료 초거대 모델'과 스마트 문답, 홈 닥터 어시스턴트, 디지털 의료 영상 플랫폼 등의 AI 상품을 발표했다. 약물 발현 플랫폼 '아이드러그(iDrug)'도 공개함. 또한 인터넷 병원의 고령화 서비스에 초점을 맞추고 의인화된 가상의 디지털 형상을 가진 '샤오웨이 간호사'를 만들었음. 텐센트 산하 온라인 헬스케어 스타트업 위닥터(Wodoctor)는 화상 채팅을 활용한 온라인 원격진료를 중심으로 온라인 처방, 의약품 배송 등 종합적인 의료 서비스를 제공하는 플랫폼 위닥터는 의료 서비스에서 나아가 공공 서비스로까지 확대해가고 있음. 정부기관 및 보험기관과 네트워크를 형성해 진료비와 보험까지 위닥터 앱에서 처리할 수 있음.
Baidu	<ul style="list-style-type: none"> 바이두는 2023년 9월 의료 초거대 AI 모델 '링이'를 발표함. 링이는 바이두의 '어니봇' AI 초거대 모델을 기반으로 하고 있음. 기본적으로 △지능형 건강 관리 △지능형 의사 보조 △ 지능형 기업서비스라는 세 가지 방향에 중점을 두고 환자, 병원, 기업 등에 AI 애플리케이션을 제공 중국에서는 2023년 센스타임, 징둥 헬스, 차이나유니콤, 텐센트 등 기업이 의료용 AI 초거대 모델을 잇따라 출시 2024년 5월에는 바이두의 클라우드 플랫폼 바이두즈닝원이 선양 시아순(SIASUN)과 노인들의 일상적인 돌봄과 모니터링 관리를 충족하고, 헬스케어 제품의 기능과 사용자 경험을 개선해 노인들에게 보다 인간적인 돌봄 서비스를 제공하기 위해 전략적 협력 협약을 체결

자료 : 언론기사 종합하여 재구성

표1-50 글로벌 디지털 헬스 기업 현황

기업명	주요 사업 내용
3M Healthcare	<ul style="list-style-type: none"> 건강정보 시스템 임상문서 통합, 컴퓨터 보조 코딩, 성능모니터링 S/W 개발 Healthcare RCM(Revenue cycle management) 시장에 진출, 의료 프로세스 전반에 걸친 IT솔루션을 제공
Danaher Corporation	<ul style="list-style-type: none"> 진단, 생명과학, 환경 및 응용 솔루션 플랫폼
Siemens Healthineers AG	<ul style="list-style-type: none"> 엑스레이 제품, 분자 이미징 시스템, 컴퓨터 단층 촬영 시스템, 초음파 시스템, POC 테스트 시스템, 하이브리드 OR, 모바일 C-암, 혈관조영술 시스템 지멘스 헬시니어스는 의료 영상 분야 AI 특허 출원에 글로벌 선두주자로서 20년 넘게 AI 개발의 선구자 역할을 해왔으며, 보유한 머신 러닝 관련 특허군 1100여개 중 550여개가 딥러닝에 뿌리를 두고 있음.
Johnson & Johnson	<ul style="list-style-type: none"> 정형외과, 중재 솔루션(Interventional Solutions), 안과, 수술 분야 존슨앤존슨은 세계에서 가장 크고 가장 광범위하게 기반을 둔 의료 회사. 동사의 소비자 사업팀들은 사람들이 그들의 피부 건강을 추적하도록 돕는 디지털 도구를 만들고 있음. 의료기기 관련 종사자들은 환자 개개인에 맞게 개인화된 3D 프린팅 인공관절을, 제약 분야 연구진은 AI를 활용해 인명구조용 약물을 개발
Cerner Corporation	<ul style="list-style-type: none"> Cerner Millennium : EHR 플랫폼 Cerner PowerChart : EHR과 간소화된 임상운영을 위한 환자포털 PowerChart Touch : 이동중 환자기록을 검사하는 앱 Cerner CareTracker : 요양원 및 기타 유사한 시설에 대한 현장 진료 문서화 시스템 역할 2021년 12월 Oracle Corporation과 Cerner Corporation은 주당 \$95.00, 약 283억 달러의 지분 가치에 대한 완전 현금 공개 제안을 통해 Oracle이 Cerner를 인수하기로 합의했다고 공동 발표함
Infor	<ul style="list-style-type: none"> 기업 클라우드 S/W
Athena Health Inc	<ul style="list-style-type: none"> EHR 시스템, 클라우드 기반 진료관리 시스템, 모바일 현장 진료 애플리케이션
Change Healthcare	<ul style="list-style-type: none"> RCM, PM, HIE(건강 정보 교환) 서비스
NextGen Healthcare	<ul style="list-style-type: none"> 환자 참여, 수익주기 관리, 전자 건강 기록(EHR), 국민건강관리, 의료 청구 서비스
Vantage Health	<ul style="list-style-type: none"> 인공 지능 플랫폼인 Rego를 사용하여 외래 환자 의뢰 절차 혁신

자료 : History Computer, The Largest Digital Health Companies In The World, And What They Do(2023. 10) 참고하여 재구성

표1-51 국내 빅테크 및 디지털 헬스 기업 사업 동향

기업명	주요 사업 내용
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> 삼성전자 종합 헬스 플랫폼 '삼성 헬스'는 2024년 10월 앱 업데이트를 실시해 한층 더 종합적인 건강 관리 기능을 제공 삼성전자는 갤럭시 워치, 버즈 등 웨어러블 기기와 로봇 등으로 크게 나눠 디지털 헬스케어 사업을 추진 중임. 갤럭시 링은 초소형 폼팩터에 최적화된 센서 기술을 통해 24시간 내내 간편한 건강 모니터링이 가능한 것이 특징 삼성전자는 헬스케어에 대한 다양한 수요를 반영해 웨어러블 포트폴리오를 지속적으로 확장한다는 계획임. 또 자체 헬스 앱을 기반으로 웨어러블 간의 연결성과 호환성을 강화해 헬스 솔루션을 보다 고도화하고 있음
LG전자	<ul style="list-style-type: none"> LG전자는 디지털 헬스케어 분야 스타트업들과 손잡고 사업 연계 모델 발굴을 시작 LG전자가 시범 추진할 모델 중 하나는 근골격계 질환에 대한 재활-운동치료를 TV를 이용해 할 수 있는 서비스 개발 BS사업본부는 병원과 환자를 연계할 수 있는 의료용 B2B 솔루션을 개발하고 있음.

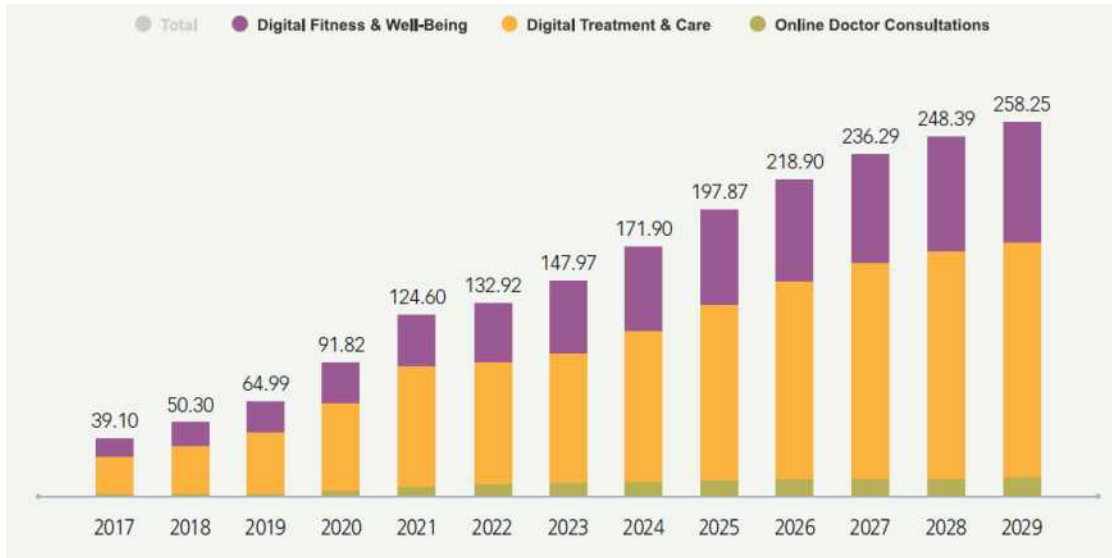
	<p>새로운 B2B 시장 개척 일환으로 국내는 물론 해외 의료시장 진출을 목표로 함</p> <ul style="list-style-type: none"> 고도화된 'AI' 기술을 통한 의료솔루션 제공 스마트 문진 및 의료기록 간편화 시스템을 구축하고, 환자-의료진 연결 및 의료진 업무효율성 증대 M3와 합작법인 '라인 헬스케어'를 일본에 설립 후, 모바일 메신저 라인을 통해 비대면으로 의사와 상담할 수 있는 서비스를 제공
네이버	
카카오	<ul style="list-style-type: none"> 플랫폼의 높은 접근성을 바탕으로 의료 서비스 생태계를 구현 2019년 12월 연세의료원과 공동으로 '파이디지털헬스케어'를 설립 <ul style="list-style-type: none"> - 연세의료원 : 650만 환자의 의료 데이터 사용권과 의료정보시스템 관리 노하우를 제공 - 카카오 : 의료 빅데이터 분석, 플랫폼 제작 등 기술지원
인바디	<ul style="list-style-type: none"> 인바디는 1996년 전자의료기기 및 생체신호 측정장치의 제조 및 판매를 목적으로 설립. 체성분분석기를 주요제품으로 개발·생산·판매 웨어러블을 통해 다양한 언택트(비대면) 사업모델을 발굴하고 시장 내 경쟁력을 강화 LB 트레이너는 퍼스널 트레이너를 위한 헬스케어 솔루션. 1억개 이상의 전 세계 체성분 데이터와 1800만명 이상의 트래킹데이터로 이루어진 인바디만의 체성분 데이터셋 및 AI 제공
휴이노	<ul style="list-style-type: none"> 휴이노는 2014년에 설립된 인공지능 기반의 웨어러블(wearable) 의료 솔루션을 연구하는 기업. 시계형 심전도 측정기(MEMO Watch), 패치형 심전도 측정기(MEMO Patch), 인공지능 심전도 분석 소프트웨어(MEMO A.I) 등 여러 디지털 헬스케어 플랫폼을 개발 2022년 4월 유한양행과 국내 판권 계약을 체결 최대 14일 간 지속적인 환자 심전도 모니터링이 가능한 처방 의료기기 메모패치는 2019년 식품의약품안전처 승인을 받았으며 2020년 국민건강보험 급여에 등재 메모패치는 가정에서 심전도를 측정할 수 있는 패치형 기기와 수집된 심전도 정보를 인공지능 기술로 분석해 의료진에게 결과 보고서를 제공하는 소프트웨어로 구성
아이센스	<ul style="list-style-type: none"> 아이센스의 연속혈당측정기 '케어센스 에어'는 별도의 전용수신기 없이 센서에서 측정된 혈당값을 5분마다 스마트폰 앱으로 전송하고 지난 24시간 동안의 혈당 통계도 보여주기 때문에 사용자가 스마트폰에서 실시간으로 혈당값을 확인할 수 있고 혈당을 체계적으로 관리할 수 있음 2023년 9월 카카오헬스케어 혈당관리 서비스에 공급, 2024년 7월 17일부터는 '케어센스 에어'의 모바일 앱 '케어센스 에어 앱'이 삼성헬스와 연동 국내 PL 브랜드 론칭과 유럽 5개국 CGM 진출을 시작으로 본격적인 글로벌 시장 공략 방침 2026년 미국 FDA 승인을 목표로 300억 원 규모의 임상 투자를 계획하며, 세계 시장에서의 입지를 더욱 강화할 예정
굿닥	<ul style="list-style-type: none"> 케어랩스 자회사 굿닥(goodoc)은 국내 사용자 수 1위 모바일 헬스케어 플랫폼 서비스를 운영 중임. 위치기반 병의원 영업 현황을 비롯해 모바일 접수, 예약 서비스 등 각종 헬스케어 관련 서비스를 무료 제공 중에 있음. 2024년 5월 삼성생명과 제휴를 체결하고, 임베디드 보험 상품 '굿데이 건강서비스'를 출시 2024년 7월에는 구글에서 출시한 병원 온라인 예약이 굿닥 예약과 연동돼 운영을 시작
닥터나우	<ul style="list-style-type: none"> 닥터나우는 2019년 12월에 설립된 원격진료와 약 배송 서비스 특화 기업임. 2020년 서비스를 출시한 닥터나우는 국내 최초로 비대면 진료와 약 배송 서비스를 선보임. 닥터나우는 실시간 무료 의료 상담 서비스에 주력함. 이용자가 닥터나우 플랫폼에 건강과 관련된 질문을 올리면 의료진이 5분 내로 답변을 해주는 서비스. 365일 24시간 언제든지 무료로 상담을 받을 수 있다는 점이 가장 큰 특징 2023년 10월 hy와 협업해 의사 상담 맞춤형 영양제 구독 서비스 '닥터잇츠'를 론칭 닥터나우는 증상 검색부터 병원 예약까지 전 과정을 아우르는 의료 서비스 혁신을 목표로 함. 2024년 2월 일본에 현지 법인을 설립하고 일본 내 비대면 진료와 약 배송 서비스 도입을 본격화

자료 : 언론기사 종합하여 재구성

나. 시장동향

- * Statista에 따르면, 코로나19 발발 전후('18~'21) 디지털 헬스 시장은 연평균 33.7%에 달하는 고성장 추이를 보이다 2022년 한 자리 수(6.7%) 성장세로 돌아섰으나 2029년 연평균('24~'29) 8.5% 성장한 2,580억 달러로 전망됨
- 사업 영역별로는 디지털 치료/관리 분야가 가장 크게 성장하여 '29년 1,633억 달러로 전망되고, 디지털 피트니스/웰빙 분야는 834억 달러, 원격의료 분야는 115억 달러로 전망

[그림 1-48] 전 세계 디지털 헬스 시장 매출 전망 (단위: 십억 달러)



자료: Statista Market Insights(2024.6.)

- * 국가별로 살펴보면, 중국의 디지털 헬스 시장 매출 규모가 2022년 기준 340억 달러로 가장 컸으나, 2023년부터 미국의 디지털 헬스 시장 규모가 중국을 추월할 것으로 Statista는 전망
- '24년 국가별 디지털 헬스 시장 매출 규모는 미국(471억 달러), 중국(382억 달러), 일본(83억 달러), 영국(555억 달러), 인도(534억 달러)의 순으로 전망되고, 우리나라는 246억 달러 규모로 전망됨
- '23년까지의 두 자리 수 연평균 증가율이, '24년 이후에는 인도를 제외하고 한 자리 수 증가율이 전망되며, 주요국 대비 한국의 성장 전망이 낮음

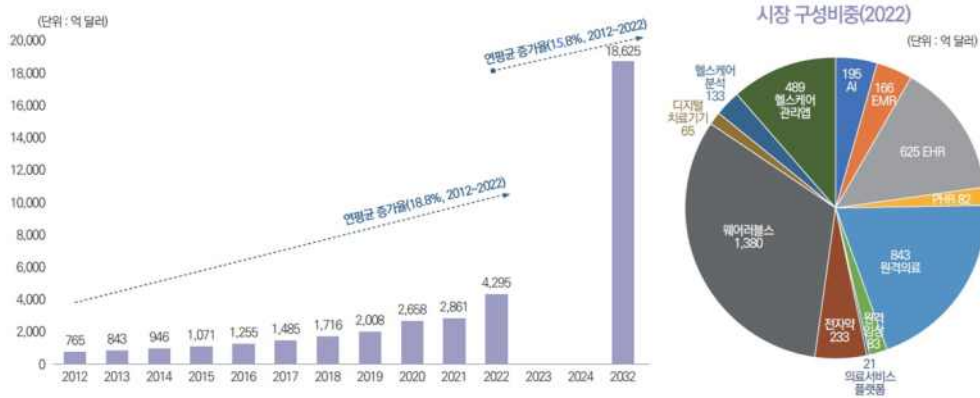
[표 1-52] 주요국 디지털 헬스 시장 매출 전망 (단위: 백만 달러)

구분	2018	2023	CAGR(18~23)	2024	2029	CAGR(24~29)
호주	961	2,374	19.8%	2,670	4,000	8.4%
브라질	1,236	2,729	17.2%	3,171	4,936	9.3%
캐나다	1,187	3,153	21.6%	3,514	5,156	8.0%
중국	9,919	33,730	27.7%	38,200	54,170	7.2%
프랑스	1,694	3,591	16.2%	4,085	6,035	8.1%
독일	1,710	4,170	19.5%	4,858	7,168	8.1%
인도	1,084	4,348	32.0%	5,337	9,896	13.1%
일본	3,512	7,361	16.0%	8,285	12,650	8.8%
한국	1,423	2,328	10.3%	2,460	2,923	3.5%
영국	2,219	4,798	16.7%	5,545	8,588	9.1%
미국	11,640	39,650	27.8%	47,120	70,010	8.2%

자료 : Statista Market Insights(2024.6. 업데이트 및 정보통신정책연구원 재구성)

- * Future Market Insights(fmi)에 의하면, 글로벌 디지털헬스케어 시장은 2012~2022년 연평균 18.8%의 높은 성장률로 2022년 4,295억 달러 규모로 성장함
- 약 10%대 수준의 성장률을 이어오다가 2020년 32.4%의 높은 성장률 기록
- 2021년에는 전년대비 7.6%의 성장률을 기록하며 시장이 급격하게 변동되는 양상
- * 향후 글로벌 디지털헬스케어 시장은 이전의 높은 성장률에 비해 다소 완화될 것으로 보이나 안정적인 성장세를 보이면서 시장 규모는 2032년까지 4배 이상 증가할 것으로 전망됨.
- 이전에는 시장 규모가 상대적으로 작아 성장률이 높게 나타났으나 시장 규모가 커진 현 시점에서는 이전 시기만큼의 성장률을 보이기는 어려울 것으로 예상
- 2022년 이후 여전히 높은 수준인 15.8%의 연평균 성장률로 2032년에는 2022년의 4배 이상인 1조 8,625억 달러 규모에 이를 전망

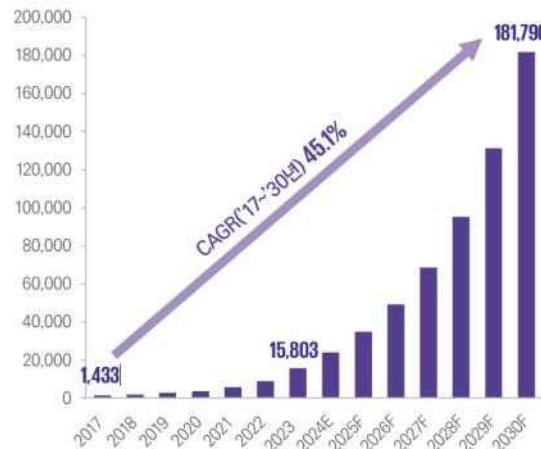
[그림 1-49] 글로벌 디지털 헬스케어 시장 전망



자료: fmi, 한국산업기술진흥원

- * MarketsandMarkets에 따르면 AI 헬스케어 시장 규모는 2017년 14억 3,300만 달러에서 2023년 158억 300만 달러까지 증가하였으며, 2030년에는 1,817억 9,000만 달러까지 폭발적으로 증가할 것으로 전망함

[그림 1-1] 글로벌 AI 헬스케어 시장 규모 및 전망 (단위: 백만 달러)



자료: MarketsandMarkets, 삼정KPMG 재구성

- 특히 이미 선제적으로 AI 기술을 도입해왔던 금융, 유통·소비재, 제조산업과 비교해 봤을 때도 AI

헬스케어 산업의 성장 속도가 월등히 빠른 것으로 나타났음

- 2023년부터 2030년까지 연평균 성장률을 비교해 보았을 때 금융(32.4%), 유통·소비재(34.7%), 제조(35.7%)보다 높은 41.8%를 기록할 것으로 전망됨

* 적용 분야에 따른 AI 의료 및 헬스케어의 시장 규모를 살펴보면, 2023년에는 △ 환자 데이터 및 리스크 분석 분야가 29억 4,300만 달러로 가장 큰 시장 규모를 보였으며, 그 뒤로 △ 정밀의학(22억 3,100만 달러), △ 의학연구(19억 9,600만 달러) 순으로 나타났음

- 2030년 전망치를 살펴보면 순위가 소폭 바뀌어 △ 생활습관 관리 및 모니터링(웨어러블) 분야가 232억 6,500만 달러(연평균 45.6% 성장)를 기록하며 △ 의학연구 분야를 밀어내고 3위를 차지했음
- 그 외에도 연평균 성장률을 비교해 보면 △ 로봇 수술 및 지원 분야 시장은 2030년까지 7년간 연평균 46.7% 증가하며 가장 빠른 속도의 성장을 보일 것으로 전망됨

[그림 1-50] 적용 분야에 따른 AI 헬스케어의 시장 규모 및 전망 (단위: 백만 달러)



자료: MarketsandMarkets, 삼정KPMG 재구성

제3절

국내외 디지털산업 정책 동향

1. 해외 주요국 디지털산업 정책 동향

가. 해외 주요국 디지털 R&D 트렌드³⁴⁾

- * 선진 주요국은 과학·디지털 기술 관련 R&D 지원을 위해 전문기관과 전용 프로그램을 통해 차세대 기술 확보, 인력양성, 인프라 등을 지원하고 있음
- * 2024년에 주요국의 전문기관 등에서 새롭게 발표한 디지털 기술 관련 지원 프로그램을 분석한 결과, 주로, 인공지능(AI), 반도체, 양자, 사이버보안, 연구 인프라 등을 위한 R&D를 지원 중인 것으로 나타남
- * (미국) 디지털 관련 기술개발과 인력양성 R&D 프로그램은 주로 '국립과학재단(NSF)'에서 추진하며, 반도체와 제조업 관련 프로그램은 '국립표준기술연구소(NIST)'에서 추진
 - 「반도체와 과학법(22.8)」에 근거하여 반도체 산업지원 전담부서인 'CHIPS 사무소(CHIPS for America)'를 NIST 산하에 개소하였으며, 반도체 기업용 인센티브 프로그램과 관련 R&D 운영
- * (EU) 주로 Horizon Europe('21~'27)*을 통해 회원국의 기술개발과 인력양성을 지원하며, 이를 보완하기 위해 디지털 유럽 프로그램(DEP), InvestEU, 유럽연결기금(CEF), 회복·복원력기금(RRF)도 병행 운영하여 인프라 구축, 기업지원, 디지털 전환 등 추진
 - Horizon Europe은 집행위원회(EU Commission)에서 관리하는 연구혁신 프로그램으로, 1984년부터 추진되어 현재는 7년간 약 955억 유로를 투자하는 9번째 FP를 추진 중
- * (영국) 연구혁신청(UKRI)을 중심으로 과학·디지털 분야의 기술개발, 인력양성, 인프라 구축에 투자하며, 디지털 기술 분야는 특히 '공학 및 물리과학 연구회(EP SRC)'에서 주관
 - UKRI(UK Research and Innovation)는 고등교육연구법에 따라 7개 연구회, Innovate UK, Research England를 통합하여 '18년 설립된 비정부기관으로, 과학혁신기술부(DSIT)의 후원을 받아 영국 내 최대 규모의 R&D 예산을 관리
- * (일본) 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에서 첨단 신기술 R&D를 운영하며, 특히 디지털 기술 중에서도 경제안보를 위한 특정중요기술 중심으로 지원
- * (중국) 국가자연과학기금위원회, 공업정보화부 등에서 디지털 기술개발 등을 위한 R&D 추진

34) IITP 디지털 아웃룩 2024-9월호 참조

나. 주요국별 디지털 R&D 전략과 동향³⁵⁾

(1) 미국

- ◆ 국립과학재단(NSF)은 AI·사이버보안·양자 등 디지털 기술을 위한 새로운 R&D 프로그램을 발표했으며, 인프라 관련 기존 '경쟁연구촉진프로그램(EPSCoR)'의 세부 프로그램을 신설
 - 특히, AI의 경우 연구에 필요한 리소스를 제공하고, 인력양성과 교육에 중점을 둔 거점센터 설립과 파트너십 구축을 통하여 생태계 활성화에 투자
- ◆ 국립표준기술연구소(NIST)는 'CHIPS 사무소'를 통하여 반도체·제조업 R&D에 투자하고 있으며, AI 안전·신뢰 제고를 위해 「AI 행정명령*」에 따라 산하에 'AI안전연구소'를 설치·운영 중
 - * 안전하고 신뢰할 수 있는 AI의 개발과 사용에 관한 행정명령('23.10)
- 반도체 인력양성 프로그램의 경우는 NSF에서도 추진하며, 숙련 인력양성과 소외계층 지원을 통한 다양성 확보에 중점

① 인공지능(AI)

- * (NAIRR 파일럿) 국가AI연구자원(NAIRR)* 파일럿 프로젝트 출범('24.1, NSF)³⁶⁾
- (추진배경) 「국가 AI이니셔티브법」에 따라 NAIRR TF가 출범('21.6)하여 NSF 주도로 로드맵인 '미국 AI 혁신생태계 강화와 민주화를 위한 NAIRR 실행계획'을 발표('23.1)했으며, 이후 백악관의 'AI 행정명령('23.10)'에서 90일 이내 NAIRR 파일럿 프로젝트 시작을 명시
- (목적) 책임 있고 신뢰할 수 있는 AI 연구자원을 연결함으로써 격차를 해소하기 위한 공유 국가 연구인프라로, 혁신을 위하여 필요한 컴퓨팅 리소스·데이터·SW·교육 자원 등 제공
- (협력기관) NSF 외에 10개의 정부 기관*, 25개의 민간 기업, 비영리 단체** 등이 참여
 - * 국방고등연구계획국(DARPA), 농무부(USDA), 국방부(DOD), 에너지부(DOE), 재향군인회(VA), 항공우주국(NASA), 국립보건원(NIH), 국립표준기술연구소(NIST), 국립해양대기청(NOAA), 특허상표청(USPTO)
 - ** AMD, Amazon Web Services, Google, IBM, Intel, Meta, Microsoft, NVIDIA, OpenAI 등 25개
- (경과) '24.1월 출범 이후 에너지부(DOE)와 협력하여 컴퓨팅 리소스를 제공하는 프로그램을 개시하여 35개의 프로젝트* 선정 결과를 발표했으며, 2차 프로그램으로 대학의 교육자가 실습 프로젝트를 운영할 수 있도록 컴퓨팅, 데이터, SW 리소스를 제공하는 프로그램 개시('24.5)³⁷⁾
- * 딥페이크 감지, AI 안전성 향상, 차세대 의료 진단, AI 우선순위 해결 등
- * (국가심층추론체제) 대규모 언어모델과 생성형 AI의 작동 방식을 연구하기 위해 노스이스턴대학에 900만 달러를 지원하고, 이를 통해 국가심층추론체제(NDIF) 구축 추진('24.5, NSF)³⁸⁾
- (목적) 국가심층추론체제(National Deep Inference Fabric)를 구축하고, 플랫폼 내에서 시스템의 내부 계산을 보여주는 최첨단 대규모 언어모델(LLM)을 개발하여 미국 연구자들에게 접근권 제공

35) IITP 디지털 아웃룩 2024-9월호 참조

36) NSF, Democratizing the future of AI R&D: NSF to launch National AI Research Resource pilot, 2024.1.24.

37) NSF, NSF-led National AI Research Resource Pilot awards first round access to 35 projects in partnership with DOE, 2024.5.6.

38) NSF, New NSF grant targets large language models and generative AI, exploring how they work and implications for societal impacts, 2024.5.2.

- (주요 내용) 컴퓨팅 프로세스와 AI의 장기적인 사회적 영향에 초점을 맞추며, NSF의 '국립슈퍼컴퓨팅애플리케이션센터 DeltaAI 프로젝트'의 리소스를 활용할 계획
 - (추후 계획) 본 프로젝트를 통하여 학생들에게 포괄적인 교육을 제공하고 전문가 네트워크 역할을 할 수 있도록 준비할 예정이며, 차세대 AI 지원 인력을 확보하는 데 기여할 것으로 기대
- * (AI 중심 제조업USA연구소) 미국 제조업의 회복력 강화를 위하여 AI 활용에 중점을 둔 새로운 제조업USA연구소(Manufacturing USA Institute)* 설립에 5년간 최대 7,000만 달러 지원 계획 발표('24.7, NIST)³⁹⁾
- * Manufacturing USA는 첨단 제조업의 문제를 해결하기 위해 사람, 아이디어 및 기술을 모으는 전국 연구소 네트워크이며, Manufacturing USA Institute는 이해관계자가 산업적으로 관련성 있고 교차하는 첨단 제조 관련 제품·프로세스에 공동 투자하여 혁신을 가속화하도록 촉진하는 공공-민간 파트너십
- (목적) AI에 중점을 둔 새로운 연구소를 설립하여 산업계, 학계 및 정부와의 협력을 통해 비용 효율적인 AI 기반 첨단 제조 역량 제고
 - (중점영역) ▲기술개발 촉진, ▲교육 수준 제고 및 숙련 인력양성, ▲공유 인프라 및 시설개발 등 3가지 측면에서 역량을 집중할 것으로 예상
 - (기타) 미국의 고등교육기관, 비영리·영리단체 등이 지원 가능하며, 1단계 컨셉페이퍼 제출과 2단계 제안서 제출로 진행. 또한, 추진 영역이 '디지털 트윈 반도체 제조연구소'와 중복되지 않도록 조정
- * (AI 안전연구소) 국가안보, 공공 안전, 개인의 권리 등 리스크에 대응하고, 새로운 기술에 대한 신뢰할 수 있는 표준 지침개발 및 테스트 환경을 제공하기 위하여 'AI 안전연구소(AI Safety Institute)' 개소('23.11, NIST)
- (비전) ▲AI 안전 과학의 발전, ▲AI 안전 사례를 명확히 설명하고 시연·전파, ▲AI 안전 관련 기관·커뮤니티 및 조정 지원 등을 비전으로 제시
 - (주요 임무) NIST의 프로세스를 활용하여 새로운 기술에 대한 신뢰할 수 있는 표준개발 촉진, 연구자들이 새로운 AI 위험을 평가하고 알려진 영향을 해결할 수 있는 테스트 환경 제공
 - (컨소시엄) AI 안전연구소 지원 목적으로, 산하에 AI 안전연구소 컨소시엄(AISIC) 발족('24.2)
 - (예산) '25년도 NIST 예산안에 AI 연구, 표준 및 테스트 발전을 위한 4,770만 달러 요청
- * (NAAIC 설립) 2년제 대학에서 AI 교육 강화를 위한 국가응용AI컨소시엄(NAAIC) 설립에 마이애미 데이드칼리지를 선정하여 280만 달러 지원 계획('24.8, NSF)⁴⁰⁾
- (목적) 미국 전역의 2년제 기관에서 윤리적이고 책임감 있는 AI 교육을 강화하고 확대하여, 학생들이 AI 분야에서 활동할 수 있도록 기술 지식을 제공
 - (주요내용) 'NSF 첨단기술교육 프로그램'의 일환으로 추진되며, NAAIC 설립으로 교육자와 산업 전문가가 2년제 기관에서 수준을 보장할 수 있는 AI 교육과정과 인증 프로그램을 개발하고 구현하여 학생들이 AI 부문에서 의미 있는 취업을 준비할 수 있도록 지원

39) NIST, NIST Announces Funding Opportunity for AI-Focused Manufacturing USA Institute, 2024.7.22.

40) NSF, NSF invests \$2.8M to strengthen technical AI education at two-year institutions, 2024.8.2.

② 반도체

- * (반도체 R&D 투자) 국립반도체기술센터(NSTC)를 포함한 반도체 R&D에 50억 달러 이상의 투자 계획과 NSTC를 위한 공공-민간 컨소시엄의 개소 발표('24.2, NIST)⁴¹⁾
- (배경) 「반도체와 과학법」에 근거하여 차세대 반도체 R&D 프로그램에 총 110억 달러 투자 추진
- (주요내용) 반도체 인력에 대한 수억 달러의 투자, 패키징, 계측 및 CHIPS 제조업USA연구소에 대한 구체적인 자금 지원 등이 포함되어 있으며, 핵심적인 프로그램인 '국립반도체기술센터'*의 지원 목적으로 생태계 조성 및 인력양성을 위한 '공공-민간 컨소시엄'을 설립
- * 정부, 산업, 노동, 고객, 공급업체, 교육기관, 기업가, 투자자를 하나로 모아 새로운 혁신 속도를 가속화 하여 반도체 R&D 참여 장벽을 낮추어 국가 생태계 조성 역할 수행
- * (디지털트윈·반도체 중심 CHIPS 제조업USA연구소) 최초의 연구소 설립과 2억 8,500만 달러 지원 계획 발표('24.5, NIST)⁴²⁾
- (주요 내용) 근로자와 연구자들이 디지털 트윈 기술을 활용하며 차세대 반도체 생산을 촉진하기 위하여 반도체 제조, 첨단 패키징, 조립 및 테스트 과정을 위한 디지털 트윈의 개발·검증·활용에 초점을 맞춘 최초의 제조업USA연구소 설립에 최대 2억 8,500만 달러 지원 계획
- (기대효과) 반도체 제조의 주요 문제점을 해결할 것으로 예상되며, 지역 네트워크를 구축하여 혁신을 확대하고 다양한 커뮤니티 참여와 국가 차원의 인력 교육이 가능할 것으로 기대
- (NAPMP) 미국의 반도체 첨단 패키징 역량강화를 위한 R&D인 '국가 첨단 패키징 제조 프로그램(NAPMP)' 개시(NIST, '24.2, '24.7)⁴³⁾⁴⁴⁾
- (추진배경) 「반도체와 과학법」에 근거하여 4대 반도체 R&D 프로그램의 일환으로 추진
- (1차 의향서) 반도체 소재 및 기판 연구에 대한 약 3억 달러 규모의 과제제안서를 발표했으며, 접수된 100여개의 제안서 중에 8개의 팀이 선정되었음을 발표('24.5) (2차 의향서) 반도체 첨단 패키징 연구개발 활동을 위한 최대 16억 달러의 과제제안서를 발표하고, 5개 분야*에 걸쳐 각 분야 당 약 1억 5천만 달러의 자금을 지원할 계획
- * ▲장비, 도구, 프로세스 및 프로세스 통합, ▲전력 공급 및 열관리, ▲광자공학과 무선 주파수(RF)를 포함한 커넥터 기술, ▲칩렛 생태계, ▲공동 설계/전자 설계 자동화(EDA)
- * (소외계층 반도체 인력양성) 소외계층 지원 기관을 통한 반도체 인력개발을 위하여 마이크로, 글로벌 파운드리 등 반도체 기업과의 협력 파트너십 발표('24.5, NSF)⁴⁵⁾
- (추진배경) 에릭슨, IBM, 인텔, 삼성의 4개 기업과의 공공-민간 파트너십을 이용한 반도체 인력양성에 4,560만 달러를 투자하는 24개의 연구·교육 프로젝트를 발표('23.9)
- (목적) 새로운 파트너십 체결을 통하여 공평한 교육에 대한 접근성을 높이고 다양한 반도체 분야의 차세대 STEM 인력을 양성

41) NIST, Biden-Harris Administration Launches Next Phase for Over \$5 Billion in CHIPS R&D Investments, Including the National Semiconductor Technology Center (NSTC), 2024.2.9.

42) NIST, CHIPS for America Announces \$285 Million Funding Opportunity for a Digital Twin and Semiconductor CHIPS Manufacturing USA Institute, 2024.5.6.

43) NIST, CHIPS for America Announces Funding Opportunity to Expand U.S. Semiconductor Packaging, 2024.2.28.

44) NIST, Biden-Harris Administration to Invest Up to \$1.6 Billion to Establish and Accelerate Domestic Capacity Advanced Packaging, 2024.7.9.

45) NSF, NSF partners with Micron and GlobalFoundries to invest in semiconductor workforce development at minority-serving institutions, 2024.5.21

- * (숙련 반도체 인력양성) 인텔과의 협력을 통한 숙련된 반도체 제조 인력양성을 위한 교육 프로그램인 '공학기술 및 첨단 반도체 제조기술자 교육 강화(ETSTE)'에 760만 달러를 투자하며, 선정과제 발표('24.8, NSF)⁴⁶⁾
- (주요내용) 반도체 인력을 강화하는 STEM 교육·훈련 기회 확대 목적의 6개 프로젝트를 개시하며, 공공-민간 파트너십을 통해 2년제 및 4년제 대학을 포함한 고등교육기관 전반에 걸쳐 연구, 커리큘럼 개발, 참여 학생을 위한 전액 장학금, 기술자 교육 프로그램 등 지원
- (기타) 인텔과 NSF가 공동으로 1억 1백만 달러를 투자하는 10년 계획의 일부이며, 기발표된 '첨단기술교육', '과학, 기술, 공학, 수학 분야의 장학금' 사업을 통해 제안서 제출을 권장

③ 사이버보안

- * (연구 조정 네트워크) NSF와 에너지부(DOE)는 개인정보보호 강화 기술개발, 배포, 확장을 전담하는 '연구 조정 네트워크(RCN)' 설립('24.2)⁴⁷⁾
- (추진 배경) AI의 발전으로 데이터 수집·분석 기술이 빠르게 진화하고 있으며, 이에 대응하기 위해 개인정보보호 연구와 개인정보보호 강화 기술(Privacy Enhancing Technologies, PET)의 개발, 배포, 확장을 전담하는 연구 조정 네트워크(RCN)가 필요
- (목적) AI 규제 사항을 확인하여 PET의 광범위한 채택을 위한 장애물을 해결하고, 학제간·부문간 국제 전문가그룹을 소집하여 소외되고 취약한 그룹에 대한 데이터 공유 및 분석의 리스크를 해결
- * (SafeInsight 인프라) STEM 교육 혁신을 위한 사이버 인프라인 SafeInsights에 5년간 9,000만 달러 투자 계획 발표('24.4)⁴⁸⁾
- (목표) 과학·기술·공학·수학 전반에 걸쳐 학습자에게 서비스를 제공하고 있는 다양한 주요 디지털 학습 플랫폼 간 조정·조율하고 데이터를 활용하는 중앙 허브 역할 수행
- (주요내용) 고유한 개인정보보호 접근 방식, 다양한 배경의 학생과 교육자·연구원의 포용 등에 중점을 두고 있으며, 다학제 과학자·엔지니어로 구성된 역동적인 커뮤니티를 지원

④ 양자기술

- * (양자 나노제조 인프라) 원자-광자 양자 소자의 공동 설계 및 개발을 촉진하기 위해 양자 나노팩(NQN)에 2,000만 달러 투자('24.6, NSF)⁴⁹⁾
- (주요내용) 콜로라도 볼더대학의 양자 나노팩(National Quantum Nanofab, NQN) 구축에 약 2,000만 달러를 지원하며, 양자컴퓨터, 네트워크, 원자시계, 첨단 양자센서에 이르기까지 다양한 응용기술을 발전시키는데에 필수적인 양자 장치 제작, 특성화, 패키징 기능을 지원

46) NSF, NSF invests \$7.6M in educational projects to build a skilled semiconductor manufacturing workforce in partnership with Intel Corporation, 2024.8.7.

47) NSF, NSF and DOE establish a Research Coordination Network dedicated to enhancing privacy research, 2024.2.26.

48) NSF, NSF invests \$90M in innovative national scientific cyberinfrastructure for transforming STEM education, 2024.4.24.

49) NSF, NSF announces \$20 million investment in quantum nanofabrication infrastructure, 2024.6.20.

- (경과) '24.1월 출범 이후 에너지부(DOE)와 협력하여 컴퓨팅 리소스를 제공하는 프로그램을 개시하여 35개의 프로젝트*를 선정했음을 발표했으며, 2차 프로그램으로 대학의 교육자가 실습 프로젝트를 운영할 수 있도록 컴퓨팅, 데이터, SW 리소스를 제공하는 프로그램 개시('24.5)⁵⁰⁾

* 딥페이크 감지, AI 안전성 향상, 차세대 의료 진단, AI 우선순위 해결 등

- * (국가양자기술연구소) NQVL 설립을 위한 5개 프로젝트에 초기 자금으로 500만 달러를 투자하며, 학계, 산업계, 국립연구소, 정부에 걸친 다양한 배경을 가진 전문가가 주도할 수 있도록 지원('24.8, NSF)⁵¹⁾

⑤ 연구 인프라

- * (추진배경) 경쟁연구촉진프로그램(EPSCoR)*에 대한 2022년 연구, NSF EPSCoR의 미래 구상 보고서, 「반도체와 과학법」 등에 따라 개편 추진

* 1979년부터 추진된 연구 인프라 구축 프로그램으로, 연구비 지원이 특정 지역에 집중되는 문제를 해결하기 위하여 소외지역의 경쟁력과 연구역량 확보를 지원하는 NSF의 대표적인 프로그램

- * (E-CORE RII) EPSCoR 연구 생태계 연구 인프라 개선 최적화를 위한 협업 프로그램*

* NSF EPSCoR Collaborations for Optimizing Research Ecosystems Research Infrastructure Improvement

- EPSCoR 프로그램에 참여 가능한 지역의 연구 생태계 내 하나 이상의 핵심적인 지역 연구 인프라에 역량을 구축하여 EPSCoR의 목표를 더욱 발전시키는 것을 목표로 하는 새로운 프로그램

- * (E-RISE RII) EPSCoR STEM 우수성 연구 인프라 개선을 위한 연구 인큐베이터*

* NSF EPSCoR Research Incubators for STEM Excellence Research Infrastructure Improvement

- 다양한 연구팀으로 구성된 지속 가능한 네트워크를 개발·구현하여 중요한 지역 연구 우선순위에서 협력함으로써 EPSCoR의 목표를 더욱 발전시키는 것을 목표로 하는 새로운 프로그램

- * ▲E-CORE RII에 4개 연구팀을 선정하여 최대 2,400만 달러 지원('24.5)⁵²⁾, ▲E-RISE RII에 5개 연구팀을 선정하여 최대 3,500만 달러 지원('24.6)⁵³⁾을 발표했으며, ▲이후 추가적으로 5개 팀을 선정하여 3,800만 달러 지원('24.8)⁵⁴⁾ 발표

50) NSF, NSF-led National AI Research Resource Pilot awards first round access to 35 projects in partnership with DOE, 2024.5.6.

51) NSF, NSF National Quantum Virtual Laboratory advances with first five pilot projects, 2024.8.9.

52) NSF, NSF announces \$24M investment across three EPSCoR jurisdictions, 2024.5.14.

53) NSF, NSF awards \$35M for networks to transform research capacity and competitiveness, 2024.6.27.

54) NSF, NSF awards \$38M to strengthen research infrastructure, build partnerships and improve STEM workforce development, 2024.8.20

표1-53 EPSCoR의 E-CORE RII 및 E-RISE RII 프로그램 선정팀 개요

구분	선정 연구팀 및 주제
E-CORE RII ('24.5.14)	<ul style="list-style-type: none"> • (사우스다코타주) 연구 생태계 네트워크: STEM 교육, 지역사회 참여 및 참여 확대 • (뉴햄프셔주) 혁신 연구를 촉진하기 위한 장기 투자 • (메인주) 전략적 역량 구축을 통한 메인주의 연구 생태계 및 경로 강화
E-RIS RII ('24.6.27)	<ul style="list-style-type: none"> • (메인 대학) 혁신을 가속화하기 위해 메인주 산림 경제, 지속 가능성 및 기술 생태계 강화 • (미시시피 대학) 미시시피 나노바이오 및 면역공학 컨소시엄 설립 • (사우드 다코타 주립대) 바이오질소 경제 연구 센터 • (뉴멕시코 주립대) 분산되고 탄력적이며 창의적 지능 기반 적응 제조를 위한 연구 센터 • (켄터키 주립대) 토양이 없는 식품 시스템을 위한 포용적 네트워크 구축, 영향력 있는 연구 및 인력 개발
추가 선정 ('24.8.20)	<ul style="list-style-type: none"> • (E-CORE RII, 뉴멕시코) 연구 인프라 최적화 • (E-CORE RII, 로드아일랜드) 과학 및 기술 우수성을 위한 포용 네트워크 • (E-CORE RII, 미시시피) 연구협력 • (E-RISE RII, 메인주) 조류 연구 인프라 및 엑셀러레이터 • (E-RISE RII, 푸에르토리코-리오 피에드라스 대학) 생명공학/분자 부문 개발 청사진

(2) 유럽연합(EU)

- ◆ EU 집행위원회(EC)는 'Horizon Europe('21~'27)'을 중심으로 기술개발을 지원 중이며, 그 일환으로 EU 사회의 디지털 전환 등을 위한 '디지털 유럽 프로그램(DEP)'도 운영
- ◆ 이외에도 'EIC 엑셀레이터' 기금 프로젝트를 통한 딥테크 기업을 지원하고 있으며, 디지털 교육 생태계 조성을 위한 '유럽연결프로젝트(CEF)'를 추진 중

① Horizon Europe 프로그램

- * (AI 및 양자) '23~'24년 디지털·산업·우주 워크 프로그램에 따라 AI 및 양자 연구혁신에 1억 1,200만 유로 투자('24.4)⁵⁵⁾
- ▲AI(6,500만 유로), ▲양자기술(4,000만 유로), ▲디지털 전환(750만 유로) 분야에 투자

표1-54 분야별 주요내용

구분	주요 내용
AI	<ul style="list-style-type: none"> • (5,000만 유로) 데이터를 결합하고 대규모 AI 모델 기능을 확장하는 프로젝트에 할당, AI 적용성 향상 및 유럽의 우수연구센터를 지원 • (1,500만 유로) 강력하고 투명한 AI 시스템 개발에 투자할 예정으로, AI 시스템의 신뢰성을 높이고 의사 결정 프로세스에 대한 의미 있는 통찰력을 제공하는 것이 목표
양자기술	<ul style="list-style-type: none"> • (2,500만 유로) 양자 중력계(중력 센서)의 범유럽 네트워크 구축에 투자 • (1,500만 유로) 차세대 양자기술 분야의 국제적 연구개발 프로젝트에 사용될 예정으로, EU의 글로벌 양자기술 경쟁력 확보를 위해 지원

자료 : EU Commission, Commission invests €112 million in AI and quantum research and innovation, 2024.4.23.

55) EU Commission, Commission invests €112 million in AI and quantum research and innovation, 2024.4.23.

- * (운송·모빌리티) EU 운송 시스템 향상을 위한 82개의 이니셔티브를 포함하는 실행계획과 EU의 지속 가능한 스마트 모빌리티 전략('20) 지원을 위해 1억 6,350만 유로 투자('24.5)⁵⁶⁾
- 안전하고 지속 가능한 모빌리티 자동화 시스템에 1억 2,550만 유로, 운송 수단을 위한 배터리 연구에 3,900만 유로 지원
- * (반도체) 반도체 혁신생태계 지원을 위해 3억 2,500만 유로* 투자('24.7)⁵⁷⁾
- 반도체시험센터 설립, 제품 출시, 네트워킹을 지원하며, 반도체에 대한 기술적 전문성과 실험에 대한 접근성을 제고하여 중소기업의 설계 역량을 개선하고 기술개발을 촉진
- * (디지털 유럽 프로그램*) EU의 디지털 기술 역량을 강화하기 위해 1억 800만 유로 규모의 투자 계획 발표('24.7)⁵⁸⁾⁵⁹⁾
- * 기업, 시민 및 공공 기관에 디지털 기술을 제공하는 데 중점을 둔 투자 프로그램으로 디지털 유럽 프로그램('23~'24)을 통해 ▲전문 교육프로그램, ▲다국적 프로젝트 지원, ▲로컬 디지털 트윈, ▲디지털 미디어 관측소, ▲사이버보안 등 관련 '24년 말까지 신청 가능

[표1-55] 디지털 유럽 프로그램의 분야별 주요 지원내용

구분	주요 내용
전문 교육프로그램	<ul style="list-style-type: none"> • 고급 디지털 기술, 가상 세계, 엣지 컴퓨팅, 양자 컴퓨팅, 광자 공학, 로봇, 자동화와 같은 핵심 디지털 분야의 전문 교육 프로그램에 5,500만 유로 투자 (목표) ICT 전문가 부족 문제를 해결하고 2030년까지 EU에서 2,000만 명의 ICT전문가를 확보한다는 디지털 10년 목표에 기여하는 동시에 성평등을 촉진 (주요 내용) 농업, 운송, 재생 에너지, 폐기물 관리와 같은 전략적 부문에서 첨단 녹색 디지털 기술 습득을 목표로 하는 학제 간 프로그램과 정부와 공공 부문을 위한 첨단 디지털 기술 습득을 지원
다국적 프로젝트 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽 디지털 인프라 컨소시엄(EDIC)이 구현 메커니즘으로 선택된 경우를 포함하여, 다국가 프로젝트(MCP)의 구현 지원에 2,500만 유로 투자 (기대효과) 명확한 EU의 부가가치를 입증하고 회원국 내부 및 회원국 간의 디지털 격차를 줄이는 데 기여할 것으로 기대
로컬 디지털 트윈	<ul style="list-style-type: none"> • EU 전역에서 로컬 디지털 트윈(LDT)의 연결, 개발 및 배포를 발전시키기 위하여 2,000만 유로 투자 (목표) 도시와 커뮤니티가 데이터 플랫폼 개발 및 AI 기반 솔루션에서 규모의 경제 활용 지원 (기대효과) 연결된 공공 행정 분야의 다국가 프로젝트, 특히 'CitiVERSE를 향한 네트워크화 된 로컬 디지털 트윈(LDT CitiVERSE EDIC)'에 기여할 것으로 기대
유럽 디지털 미디어 관측소 (EDMO)	<ul style="list-style-type: none"> • EDMO가 디지털 미디어 생태계를 분석하는 것을 지원하기 위해 800만 유로 투자 (목표) 허위 정보에 대한 사회적 회복력을 강화하고, 이 분야에서 온라인 플랫폼 정책에 대한 모니터링을 강화 (주요 활동) 허위 정보를 탐지하여 사실을 확인하고, 대중의 인식을 개선하고, 일반 대중을 위한 효과적인 대응책을 설계하는 데 중점
사이버보안	<ul style="list-style-type: none"> • 대규모 산업 시설과 중요 인프라를 보호하는 프로젝트에 3,500만 유로 투자 최첨단 사이버보안 기술 및 도구의 배포 지원 • 국내 및 국경 간 사이버보안운영센터(SOC) 추가 설립에 1,280만 유로 투자 • 사이버보안 및 국가사이버보안전략에 관한 EU 법률을 이행하는 회원국을 지원하는 데에 2,000만 유로 투자

자료 : IITP 정리

56) SCIENCE BUSINESS, Funding Intelligence: how policy is guiding Horizon Europe transport research, 2024.5.13.

57) EU Commission, EU invests €325 million to support Europe's semiconductor innovation ecosystem, 2024.7.4.

58) EU Commission, Digital Europe Programme invests over €108 million in European digital skills, capacity, and tech, 2024.7.4.

59) EU Commission, Commission to invest over €210 million in cybersecurity, digital capacities and technology under the Digital Europe Programme, 2024.7.4.

② 그 외 기금 프로그램

- * (EIC 엑셀러레이터) 유럽 혁신위원회는 EIC 엑셀러레이터*를 통해 68개 딥테크 기업에 4억 1,100만 유로 투자 추진('24.7)⁶⁰⁾
- * 스타트업과 중소기업에 최대 250만 유로의 보조금과 EIC 펀드를 통한 자본 투자를 결합하여 0.5유로에서 1500만 유로 이상까지 재정 지원을 진행하고 이외에도 전문지식, 기업, 투자자 및 생태계 주체에 대한 액세스를 제공
- '24.3월 마감된 EIC 엑셀러레이터 공모에서 68개 기업을 선정하여 총 약 4억 1,100만 유로의 자금 지원을 결정했으며, 보조금과 지분 투자가 결합된 형태로 최대 1억 6,500만 유로는 보조금, 약 2억 4,500만 유로는 지분 투자의 형태로 지원
- * (교육을 위한 5G) 유럽연결프로젝트(CEF)를 통해 5G 교육 프로젝트 추진('24.8)⁶¹⁾
- CEF 디지털 프로그램은 '스마트 커뮤니티를 위한 5G 및 엣지 클라우드'라는 주제 하에 다양한 인프라 구축을 지원하며, 고성능 디지털 교육 생태계를 조성하기 위해 연결성 격차를 해소하는 프로젝트에 자금을 지원

[표1-56] 주요 프로그램 사례

구분	주요 내용
5Genius: 겐트 대학교를 위한 차세대 네트워크	<ul style="list-style-type: none"> • 안정적이고 속도를 빠르게 네트워크 인프라를 구축하여 학생, 연구자, 직원, 기업가 및 지역 사회가 디지털 기술을 탁월하게 사용할 수 있도록 지원 • (예산) 990,000 유로
5G4ASSAC 스마트 시칠리아 아카데미 캠퍼스를 위한 5G	<ul style="list-style-type: none"> • 대학과 병원의 교육 및 훈련에 대한 새로운 접근 방식을 지원하기 위해 5G 시설 모바일 네트워크(MPN)를 구현 • (예산) 2,953,680 유로
스마트 커뮤니티를 위한 TUKE 5G 인프라	<ul style="list-style-type: none"> • 슬로바키아 코시체의 대학 캠퍼스에 민간 5G 네트워크 설비를 구축하여 양질의 교육 연구와 데이터 집약적 사용 사례 개발 및 테스트에 활용할 수 있도록 지원 • (예산) 602,013 유로
Hi5 5G를 통한 높은 연결성	<ul style="list-style-type: none"> • 2025년까지 툴루즈 대도시 지역에 5G 기술을 출시하기 위한 비전 프로젝트 • (예산) 2,460,000 유로
5G RURAL: 미래의 농촌 스마트 커뮤니티를 위한 5G	<ul style="list-style-type: none"> • 포르투갈 알렌테주 지역에 5G 인프라를 구축하여 교육을 포함한 여러 스마트 커뮤니티 서비스를 가능하게 하는 것이 목표 • (예산) 약 1,795,913.25 유로

자료 : EU Commission, CEF Highlight of the Month: 5G to enhance education, 2024.8.7.

60) European Innovation Council, EIC Accelerator - 68 deep-tech start-ups in the latest funding round, 2024.7.15.

61) EU Commission, CEF Highlight of the Month: 5G to enhance education, 2024.8.7.

(3) 영국

- ◆ 연구혁신청(UKRI)을 통해 디지털 전반에 걸쳐 기술개발과 인력양성, 인프라 구축에 투자
 - 주로 '공학 및 물리과학 연구회(EP SRC)'에서 디지털 분야의 R&D를 주관하며, 'Innovate UK'는 지역에서의 비즈니스와 사업화를 집중적으로 지원
 - 디지털 분야에서는 AI, 양자기술, 인프라 구축 부문에서 새로운 프로그램을 개시했으며, 특히 기술을 활용한 경제 발전과 국익 추구 목적의 프로그램에 지속적으로 투자

① 인공지능(AI)

- * (Innovate UK Bridge AI 프로그램) AI 채택의 촉진을 위하여 추진하는 1억 파운드 규모의 투자 프로그램으로, AI 기술 채택률이 낮지만 성장성이 높은 산업에 집중 투자
 - (개요) 농업, 건설, 운송 등 분야에서 AI를 활용하여 생산성과 효율성을 높이고, 실질적인 비즈니스 과제해결에 기여할 수 있도록 지원
 - (중소기업 지원) 성장성이 높은 산업 중에서 비즈니스 과제를 해결하기 위해 AI 솔루션을 도입하고자 하는 중소기업에 최대 700만 파운드 규모를 지원하는 AI 프로젝트를 추진하며, 금전적 지원 외에도 기업이 교육과 과학적 전문지식을 활용할 수 있도록 지원('24.4)⁶²⁾
 - (AI를 활용한 산업문제 해결) 디지털 및 AI 기술을 활용하여 성장성이 높은 산업의 생산성 가속화를 위해 3,200만 파운드 투자('24.8)⁶³⁾
- * (사례) ▲실제 건설현장용 몰입형 시나리오 기반 가상 시뮬레이션을 통해 위험 평가를 수행하고, 근로자 교육에 활용, ▲AI를 활용하여 배송 효율성을 개선, ▲전기 자동차의 모터 설계 개선 등
- * (AI 신뢰, 안전 확보 프로젝트) Responsible AI UK(RAI UK)를 통하여, AI의 급속한 발전으로 인한 과제를 해결하기 위한 프로젝트 추진('24.5)⁶⁴⁾
 - 사회 전반에 확산되고 있는 생성형 AI 등으로 인하여 새롭게 나타난 우려 사항을 해결하기 위해 3가지 이니셔티브를 추진하며 건강·사회 복지 부문, 법 집행 및 금융 서비스를 포괄

표1-57 AI의 급속한 발전으로 인한 문제 해결을 위한 프로젝트 주요 내용

구분	주요 내용
경찰·법원을 지원하는 AI	• 키스톤 프로젝트에 1,050만 파운드가 배정되었으며, 법 집행을 위한 AI 사용의 불확실성에 중점을 두고 있는 PROBabLE Futures 프로젝트의 약 350만 파운드가 포함
대규모 언어 모델 지원	• 의료 및 소셜 컴퓨터 등의 분야에서 LLM의 한계를 해결하는 프로젝트에 약 350만 파운드 지원
참여형 피해 감사 워크벤치 및 방법론 프로젝트에 사용	• 참여형 피해 감사 워크벤치 및 방법론 프로젝트에 350만 파운드 지원 • 예측 및 생성형 AI의 잠재적 이점을 극대화하는 동시에 AI 도구가 거짓 또는 만들어낸 정보를 사실처럼 제시하는 편견과 환각으로 인한 피해 가능성을 최소화

자료 : UKRI, £12 million for UK projects to address rapid AI advances, 2024.5.8.

62) UKRI, £7 million to back next wave of AI innovations, 2024.4.26.

63) UKRI, AI projects backed by £32 million to turbocharge productivity, 2024.8.7.

64) UKRI, £12 million for UK projects to address rapid AI advances, 2024.5.8

- (추가 프로젝트) 이 외에도 ▲대중의 의견이 AI 연구·개발·정책에 반영되도록 지원하는 연구소에 75만 파운드, ▲책임 있는 AI 도입에 인센티브 구조, 비즈니스 모델 및 규제 프레임워크를 통해 어떻게 인센티브를 제공할 수 있는지에 대한 통찰력을 얻기 위해 65만 파운드 지원

② 양자기술

* 양자기술이 국익에 기여하도록 지원하는 5개의 허브 출범('24.7)⁶⁵⁾

- 의료, 컴퓨팅, 국가안보, 중요 인프라 등 양자기술의 잠재력이 국가 경제 발전에 기여할 수 있도록 보장하는 것이 목표이며, 공학 및 물리 과학연구위원회(EP SRC)에서 지원

[표1-58] 양자기술 허브 주요내용

구분	주요 내용
영국 양자 생물의학 센싱 연구 허브 (Q-BIOMED)	<ul style="list-style-type: none"> • (지원) 1,080파운드 • (주요 내용) 휴대용 기기를 이용해 감염성 질환과 암을 빠르고 저렴하게 진단하는 양자 강화 혈액 검사 등 센서 개발
영국 센싱, 이미지 및 타이밍의 양자 기술 허브(QuSIT)	<ul style="list-style-type: none"> • (지원) 2,750만 파운드 • (주요 내용) 양자 뇌 스캐너, 암 진단을 위한 바이오마커 등을 효율적으로 활용할 수 있도록 레이더 시스템을 개선 등 양자 센싱으로 중요한 인프라의 회복력 향상
통합 양자 네트워크 양자 기술 연구 허브(IQN)	<ul style="list-style-type: none"> • (지원) 3,170만 파운드 • (주요 내용) 여러 개의 양자 컴퓨터를 연결하여 연산 능력을 생산하는 전 세계적으로 상호 연결된 양자 네트워크인 '양자 인터넷'이라는 궁극적인 목표를 향한 연구를 수행
통합 및 상호 연결 구현을 통한 양자 컴퓨팅 허브(QC13)	<ul style="list-style-type: none"> • (지원) 2,240만 파운드 • (주요 내용) 산업계 파트너와 협력하여 양자 컴퓨팅의 실제 적용 분야를 파악하고 개발할 예정이며, 신소재, 화학물질, 유체 시뮬레이션 기술, 머신러닝을 위한 설계에 중점
영국 양자 지원 위치, 항법 및 타이밍 허브(QEPNT)	<ul style="list-style-type: none"> • (지원) 2,190만 파운드 • (주요 내용) 가벼운 양자 기반 장치는 도로, 철도, 지하철 운송 등의 분야에서 새롭게 응용할 수 있으며, 현재 GPS 위치 지정 기술을 대체하여 경로 찾기 시스템을 개선하는 데 도움

자료 : UKRI, Five hubs launched to ensure the UK benefits from quantum future, 2024.7.26.

65) UKRI, Five hubs launched to ensure the UK benefits from quantum future, 2024.7.26.

③ 연구 인프라

* 디지털 연구 인프라(DRI) 프로그램에 8,500만 파운드의 추가 투자 계획 발표('24.3)⁶⁶⁾

- 컴퓨팅, 데이터 등 디지털 서비스의 중요한 개선을 지원할 뿐만 아니라, 영국 전역의 연구자와 혁신가 지원을 위한 소프트웨어 및 기술 교육에 대한 자금도 지원

[표1-59] 디지털 연구 인프라 프로그램(DRI) 지원 내용

구분	주요 내용
소프트웨어, 네트워크, 보안, 탄소 중립 실현	<ul style="list-style-type: none"> • ▲인증, 승인 및 회계 인프라(AAAI)와 관련된 활동, ▲사이버보안, ▲소프트웨어 유지관리를 위한 파일럿 메커니즘 지원, ▲넷제로 DRI 개발을 지원하기 위한 활동
데이터 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 현재 추진 중인 데이터 인프라에 대한 투자를 바탕으로 사업을 확장할 예정으로, 프로그램 1단계에서 시범적으로 지원한 이니셔티브를 추진하는 것과 더불어 데이터 찾기 및 접근과 관련된 기반 도구 및 기술 추가 개발이 포함
국가전산 연구 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 컴퓨팅, 데이터 스토리지, 서비스 제공, 연구 소프트웨어 엔지니어 비용이 모두 포함된 여러 개의 국가전산 연구 서비스를 구축할 계획
대규모 컴퓨팅을 위한 소프트웨어	<ul style="list-style-type: none"> • 영국이 다양한 컴퓨팅 환경을 지원하기 위해 DRI 차세대 기술을 구축할 준비하는 데에 활용

자료 : UKRI, Major research and innovation infrastructure investment announced, 2024.3.27.

66) UKRI, Major research and innovation infrastructure investment announced, 2024.3.27.

(4) 일본

◆ 신에너지산업기술종합개발기구(NEDO)에서 중요기술을 위한 육성 프로그램 추진

- 「경제안전보장추진법(’22.5)」에서 명시한 특정중요기술*을 육성하기 위한 R&D 추진
- * 바이오, ▲의료·공중위생, ▲인공지능·기계학습, ▲첨단 컴퓨팅, ▲마이크로세서·반도체, ▲양자, ▲데이터과학·분석·축적·응용, ▲우주, ▲해양, ▲수송, ▲극초음속, ▲로봇, ▲첨단재료, ▲사이버 보안, ▲화학·생물방사성 물질·핵, ▲첨단공학·제조, ▲뇌컴퓨터·인터페이스, ▲첨단 감시·추위/센서, ▲첨단에너지·에너지 저장, ▲고도정보통신·네트워크
- 정책은 과학기술청(JST)에서 총괄하고 있지만, R&D는 NEDO에서 주관하거나 문샷 등을 통해 대형프로젝트로 추진

① 인공지능(AI)

* ‘사람과 함께 진화하는 차세대 AI 기술개발 사업’에 23.2억엔 투자(’24)⁶⁷⁾

- 사람과 AI가 상호작용하면서 함께 성장하고 진화하는 시스템을 구축함으로써, AI에 대한 설명성을 높이고 AI의 사고방식을 명확히 하여 대량의 데이터를 모으지 않고도 구축이 용이하도록 지원

【표1-60】 사람과 함께 진화하는 차세대 AI 기술개발

구분	주요 내용
사람과 함께 진화하는 AI 시스템 프레임워크 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 사이보그 AI에 관한 연구 개발 • 실세계에 내장된 인간중심의 연구개발
설명할 수 있는 AI 기반 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 학습자의 자기 설명과 AI 설명 생성의 공진화에 의한 교육 학습 지원 환경 EXAIT의 연구개발 • 실세계에 내장된 인간 중심의 인공지능기술 연구개발 • 진화적 기계지능에 기반한 XAI 기반 기술 및 산업 응용 기반 개발 • 설명할 수 있는 자율화 상호작용 AI의 연구개발과 육아·발달 지원에 응용 • 사람과 함께 성장하는 온라인 어학 학습 지원 AI 시스템 개발 • 모듈형 모델을 통한 심층 학습 화이트 박스화
사람의 의도나 지식을 이해하고 학습하는 AI 기반 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • 상호적인 콘텐츠 창작 지원 기반 개발 • 실세계에 내장된 인간 중심의 인공지능기술 연구개발 • 숙련자 암묵지의 현재화·전승을 지원하는 사람 협조 AI 기반 기술개발 • 설명할 수 있는 자율화 인터렉션 AI 연구개발과 육아·발달 지원에의 응용 • 사람과 함께 진화하는 AI 온라인 교육 플랫폼 개발 • AI와 오퍼레이터의 ‘의미’를 통한 커뮤니케이션에 의한 결정 성장 기술개발 • AI와 VR을 활용한 분자로봇공장환경 연구개발
실세계에서 신뢰할 수 있는 AI의 평가·관리 방법 확립	<ul style="list-style-type: none"> • 기계 학습 시스템의 품질 평가 지표 및 측정 테스트베드의 연구개발

자료 : NEDO, 人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業, 2024.7.23. 업데이트.

67) NEDO, 人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業, 2024.7.23. 업데이트.

② 사이버보안

- * 사이버 공간의 상황 파악·방어 기술의 향상, 기반의 정비에 290억엔 투자('24.7)⁶⁸⁾
- (목적) 사이버 공간의 정보를 수집·조사하는 상황 파악력, 사이버 공격으로부터 기기나 시스템을 지키는 방어력의 향상 및 이들 능력과 기술의 평가 기술 및 평가 환경을 개발하여 인프라의 높은 편의성과 보안 확보
- (주요 내용) 미지의 공격에도 대처할 수 있는 공격의 조기 발견 기술, 공격자로부터 보다 많은 정보를 획득하기 위한 기술 등의 사이버 공간의 정보를 수집·조사 하는 상황 파악력 향상에 기여

③ 양자기술

- * 안전한 양자정보통신 기술개발에 30억엔 투자('24.7)⁶⁹⁾
- (목적) 안전하고 고속이고 대용량 통신으로 이용할 수 있는 QNSC 전용 디지털 코히어런트 방식으로 실현성 제고
- (주요내용) QNSC 전용 디지털 코히어런트 광통신*을 이용한 목표의 단일 파장 20Gbps 이상의 고속 광섬유 전송 실현
- * 더 긴 전송 거리와 더 큰 전송용량을 가진 광섬유 통신 분야의 기술

④ 연구인프라

- * 그린이노베이션 기금사업*의 일환으로, 차세대 디지털 인프라 구축 프로젝트에 569억엔 투자('24.1)⁷⁰⁾
- * 일본 정부는 2050년까지 온실가스 배출을 전체적으로 제로로 하는 목표를 설정했으며, 반도체·정보통신 산업이 주요 지원 대상
- (목적) 「IoT 센싱 플랫폼*의 구축」 프로젝트는 HW, SW, 시스템 벤더, 유저 등의 다양한 기업이 활용할 수 있는 IoT 센싱 플랫폼을 구축하여 데이터 처리에 소요되는 소비 전력의 40%를 감소
- * 저소비 전력으로 고정밀 인공지능을 이용한 신호처리를 실현하는 반도체 칩, 엣지용 AI를 개발하여 솔루션의 사회 구현을 가능하게 하는 소프트웨어 개발키트 및 IoT 센싱 플랫폼 개발
- (주요 내용) 저전력으로 고정밀 AI를 이용한 신호 처리를 실현하는 반도체, 엣지 AI를 개발하여 솔루션의 사회 구현을 가능하게 하는 소프트웨어 개발 키트(SDK) 및 IoT 센싱 플랫폼을 개발

68) NEDO, 「経済安全保障重要技術育成プログラム」で先進的サイバー防御機能・分析能力強化に着手, 2024.7.19.

69) NEDO, 「経済安全保障重要技術育成プログラム」で先進的サイバー防御機能・分析能力強化に着手, 2024.7.19.

70) NEDO, グリーンイノベーション基金事業、「次世代デジタルインフラの構築」で新たなテーマに着手, 2024.1.16.

(5) 중국

- ◆ 국가자연과학기금위원회(国家自然科学基金委员会), 공업정보화부(工业和信息化部) 등에서 디지털 기술 관련 R&D 사업 추진
- 국가자연과학기금위원회는 국무원 산하 정부기관과 동일한 법적 지위를 부여받았으며, 중국의 과학기술 관련 기술개발과 인재양성을 담당
- 공업정보화부는 국무원 산하 정부부처로 산업, 기업지원, 정보통신 등과 관련된 업무를 수행

① 인공지능

- * 설명 가능하고 일반화 가능한 차세대 AI를 위한 주요 연구계획 가이드 발표(국가자연과학기금위원회, '24.3)⁷¹⁾
- (목적) AI의 기초과학적 문제를 핵심으로 설정하고, 새로운 AI 시스템 개발 및 인재양성 촉진
- (주요내용) 4년간 동안 약 25개 프로젝트에 투자할 계획으로, 프로젝트 당 직접비용 자금 조달 규모는 80만 위안을 초과할 수 없으며 약 6개 핵심 지원 프로젝트 자금 조달 규모는 프로젝트 당 직접비용 약 300만 위안을 지원

【표1-61】 차세대 인공지능 기법 주요 연구계획 주요 내용

구분	주요 내용
차세대 인공지능 방법	• 논리적 추론, 지식, 규칙을 결합한 인공지능 방법을 개발하고, 해석가능하고 일반화 가능한 AI 이론 프레임워크 확립
인공지능 모델과 효과적인 훈련 알고리즘	• 뇌 뉴런의 물리적 형태와 생물물리학적 다양성을 기반으로 생물학적 뉴런과 인공 뉴런 사이의 간단하고 효과적인 매핑 관계를 구축하여, 인공 뉴런이 생물학적 뉴런의 비선형 통합 및 컴퓨팅 기능을 갖도록 통합된 이론 및 알고리즘 프레임워크를 제공
다중 에이전트 협업 학습 이론 및 방법	• 일반화 성능 보장 부족, 약한 적응성 및 확장성 등 다중 에이전트 협업이 발생할 때 분산 데이터 처리가 직면하는 문제를 고려하여 효율적인 다중 에이전트 협업 학습 이론 및 방법에 대한 연구 진행
이중모드 융합 및 기본 모델 생성	• 라벨링이 어려운 모달 데이터에 대한 사전 훈련 및 미세 조정 방법, 대규모 다중 작업 및 다중 모달 학습을 위한 사전 훈련 문제 연구 • 이중모드 대형 모델 교육을 위해 주석이 달린 고품질 데이터를 축적하고, 데이터 폐쇄 루프를 탐색하고, 주석이 달린 샘플을 2배 이상 초과하는 불완전하게 주석이 달렸거나 라벨이 지정되지 않은 데이터를 수집하여 모델 반복 최적화를 달성
모델과 데이터 융합을 위한 대규모 모델 훈련 방법	• 데이터와 모델의 유기적 통합을 달성하기 위한 체계적이고 적용가능한 데이터 선택 방법을 탐색 • 대규모 모델 훈련에 일반적으로 사용되는 2단계 모델을 대체하기 위한 효과적인 방법을 개발
차세대 인공지능을 지원하는 보편적인 고품질 과학 데이터 베이스	• 과학 데이터 및 과학 문헌과 같은 지식 객체의 라벨링, 추출 및 융합에서 능동 학습 메커니즘 및 자동 연관 알고리즘을 연구 • 지식 객체에 대한 지능형 코딩 및 기계 판독 가능 다중 분석을 연구하여 도메인 간 광범위한 연관을 지원
과학용 AI 인프라 구축 및 실증 적용	• 기본 물리적 모델을 위한 인공지능 알고리즘, 고효율, 고정밀 실험 특성화 알고리즘, 과학 문헌 및 과학 데이터의 통합 및 지능적 적용을 포함한 과학용 AI를 위한 인프라 방법을 개발 • 복잡한 촉매 시스템(촉매의 동적 구조 변화, 매우 복잡한 반응 네트워크 등)을 포함하되 이에 국한되지 않는 과학용 AI의 혁신적인 응용 프로그램을 개발

자료 : 高校科技, 关于发布可解释、可通用的下一代人工智能方法重大研究计划2024年度项目指南的通告, 2024.3.19.

71) 高校科技, 关于发布可解释、可通用的下一代人工智能方法重大研究计划2024年度项目指南的通告, 2024.3.19.

② 디지털 첨단제조

- * 국가 핵심 R&D 프로그램 '고성능 제조 기술 및 주요 장비'를 포함한 16개 핵심 특별 프로젝트에 대한 신청 가이드 발표(공업정보화부, '24.8)⁷²⁾
- (목적) 프로젝트를 통해 기초연구, 공통 핵심 기술 연구 및 개발, 전형적인 응용 실증 작업 간의 전반적인 조정 및 연결을 강화
- (16대 분야) ▲고성능 제조 기술 및 주요 장비, ▲스마트 센서, ▲산업 소프트웨어, ▲지능형 로봇, ▲적층 가공 및 레이저 제조, ▲신에너지 차량, ▲기초과학 연구 조건, 주요 과학 기기, 장비의 연구개발, ▲블록체인, ▲정보 광 기술 및 이중 모달 네트워크 및 통신, ▲마이크로 나노 전자 기술, ▲첨단 컴퓨팅 및 신형 소프트웨어, ▲新희토류 소재, ▲신 디스플레이 및 전략 전자 소재, ▲첨단구조 및 복합재료, ▲첨단 기능성 및 지능형 재료를 지원

72) 中华人民共和国工业和信息化部, 工业和信息化部关于发布国家重点研发计划“高性能制造技术与重大装备”等16个重点专项2024年度项目申报指南的通知, 2024.8.9.

2. 2024년 과학기술정보통신부 주요 업무 추진 계획⁷³⁾

가. 계획 개요

그림 1-51 과학기술정보통신부 4대 추진전략 및 12대 핵심과제



(1) 추진성과와 평가

- (과학기술 위상제고) 잇따른 우주 성과* 창출, 과학기술 국제영역 확대** 등을 통한 과학기술의 위상 제고와 이에 따른 국민 자긍심 고취
 - * 누리호 3차 발사성공('23.5월), 달탐사 2단계(달착륙선 개발) 사업 예타 통과('23.10월)
 - ** (미국) 기술 동맹을 포함한 포괄적 전략적 동맹 관계로 격상, (영국) 반도체, 인공지능, 우주 등 첨단기술 분야 협력 확대, (베트남) 미래 세대와 글로벌 디지털 혁신을 함께 선도 등
- (R&D시스템 재설계) 세계 최고에 도전하는 혁신적R&D를 중점 지원하는 윤석열 정부 R&D혁신방안('23.11월)* 마련
 - * ▲도전적·혁신적 연구가 우대받는 환경으로 전환, ▲기초·원천, 차세대 기술에 과감히 투자, ▲전략적·규모있는 글로벌 협력, 젊은 인재에 기회 제공
- * 「국가전략기술 육성 특별법」 제정('23.3월)으로 전략기술 육성·협업 기반 마련
- (글로벌R&D 토대 강화) 기술선도국과의 글로벌 공동연구를 통해 우수한 연구성과를 도출할 수 있도록 글로벌 R&D 추진 전략('23.11월)* 마련
 - * ▲글로벌R&D 투자 확대 및 전략 고도화, ▲국내 연구자의 글로벌 협력연구 기회 확대 ▲글로벌 스탠다드에 맞는 국내 연구 생태계 구축 등
- (디지털 혁신 가속) AI 일상화 추진 기틀을 마련하고 국산 AI반도체 기반 K-클라우드 본격 착수, 민관합동 수출 개척단 등 K-디지털 글로벌 확산
 - * 세계 디지털 경쟁력 지수(IMD, '22. 8위) 6위, 글로벌 AI 지수(英 토터스) 6위 도약('22. 7위)

73) 과기부. 2024. 02. 13

* 글로벌 디지털 질서의 방향을 제시하는 「디지털 권리장전」 발표*(‘23.9), 다자간협력체, 양자회담 등을 계기로 새로운 디지털 질서 글로벌 논의 주도

* 대통령 뉴욕구상(‘22.9), 파리 이니셔티브(‘23.6) 등 글로벌 논의(6회) 및 폭넓은 국내 사회적 공론화·논의(14회), 디지털공론장 제기 의견 등 종합

□ (통신비 부담완화) 5G 요금제 중간 구간을 세분화*하고 혜택이 확대된 청년·고령층 요금제를 신설하여 요금제 선택권 대폭 확대

* 당초 30GB/110GB로 양극화되어 있던 5G 요금제의 중간구간(30~110GB)을 세분화

(2) 2024년 정책 추진 여건 및 방향

① 정책 추진 여건

□ (기술패권 경쟁 확대) 반도체·이차전지 분야 수출규제 등 글로벌 공급망 이슈와 미·중간 기술패권 경쟁은 지속되고 있는 상황

* 주요국은 디지털전환과 탄소중립을 핵심 전략기술로 관리하고, 우주·인공지능·양자와 같은 미래기술로까지 패권경쟁 전선 확대

□ (과학기술 경쟁력 정체) 윤석열 정부 R&D혁신방안과 글로벌 협력을 지향하는 R&D의 조속한 착근 등을 통해 우리나라 과학기술 경쟁력 확보가 시급

* 그 간 정부 R&D는 국내에 머무는 나홀로 연구 위주로 추진, 기존 국제공동연구는 소규모·단발성 위주로 소극적으로 운영

* 정부R&D 중 공동연구 비율(‘21) : 이탈리아(7.1%), 영국(5.3%), 독일(3.4%), 한국(1.9%)

* 국가주도의 기술추격형 전략이 한계 직면* (선도형 전략으로 전환 절실)

* 정부R&D 투자는 세계 5위 수준이나, 질적 수준은 10년째 정체 (상위1% 논문/미국 대비 기술수준 : (‘12) 15위/77.8% → (‘21/‘20) 14위/80.1%)

□ (AI 속도전 본격화) AI가 기술의 혁신을 넘어 3차산업·경제·국민일상 등 모든 분야에 구체적·실질적인 변화를 가져오는 AI 공존 사회 진입

* AI를 산업·일상에 활용·융합하는 AI 대전환(AI) 속도가 사회구조한계(저출산·고령화) 및 저성장 극복과 국가경쟁력의 관건이 될 전망

* 또한 오픈AI·구글·네이버 등 생성형 AI 선점을 위한 글로벌 각축전이 본격화되고, EU 인공지능법안 등 글로벌 거버넌스 주도권 경쟁 심화

□ (디지털 안전 중요성 지속 확대) AI·디지털 심화시대에 디지털 재난과 사이버 위협은 생산성 저하, 민생피해, 인명 위해까지 촉발 가능

② 정책 추진 방향

[그림 1-52] 비전 및 목표



2) 핵심 추진과제

(1) 세계 최고 R&D허브 조성

① 글로벌R&D 협력기반 강화

- (기술선진국 협력 확대) 세계 최고 수준의 연구기관과 국내 대학, 연구소 간 대규모 공동연구·인력교류 사업 추진

* 글로벌R&D 정부투자 규모 : ('23) 0.5 → ('24) 1.8조원 (정부R&D총규모 대비 1.6→6.8%)

주요 글로벌R&D 프로젝트('24년 예산)	국가	지원분야
■ 보스턴-코리아 프로젝트(150억원)	미국	첨단·디지털 바이오
■ 원천기술 국제협력개발(68억원)	미국, EU	반도체, 이차전지 등
■ Top-tier 연구기관 협력플랫폼 구축(100억원)	미국, 영국, 일본, EU 등	기초·전략기술, 글로벌 문제해결

* (인재허브) 재외 한인과학자 네트워크를 활용해 글로벌 우수연구자 유치하고, 국내정착 전주기(입국→생활→정착(국적취득)) 지원 서비스 마련

- (전략지도 수립) 12대 국가전략기술 분야 등을 대상으로 국가별 기술우위 분석 결과를 바탕으로 중점 협력국과 협력전략을 제안하는 분석을 마련

그림 1-53 글로벌 R&D 전략지도 기본틀(예시)



- (글로벌 R&D 기반 마련) 글로벌 R&D추진의 걸림돌 개선을 위해 조속한 제도 개선 및 범부처 점검체계 가동

- * 정부R&D에 해외 연구기관 직접참여 허용, 글로벌R&D의 기업 매칭연구비 부담 완화(시행령 개정 완료, 2월), 지적권 소유기준 매뉴얼 마련(2월)
- * 과학기술자문회의의 下 '글로벌 R&D 특위' 신설(2월), 범부처 이행현황 정기점검

② 글로벌 선도인재 육성

- (글로벌리더 연구자 양성) 우수 연구자에 대한 체계적인 지원을 통해 글로벌리더 연구자로 성장할 수 있는 기반을 강화

- * (학생연구자 몰입 환경) 학생들의 안정적 연구·학업 몰입 환경 조성을 위해 現개별교수 → 연구기관 단위에서 인건비 등을 책임지는 체계로 전환
- * 대학원 장학금 신설로 이공계 학생 학업 전주기(학사-석사-박사) 장학지원체계 구축
- * (젊은연구자 지원 강화) 우수 젊은연구자에 대한 연수·연구기회를 확대하고, 초기 정착을 위한 연구실 구축(연구시설·장비)을 지원

표 1-62 젊은 연구자 지원 프로그램

사업명	지원 내용	지원 규모(신규과제수)		연구비 단가
우수 신진연구	우수한 젊은 연구자의 도전적이고 수월성이 높은 연구를 지원	('23) 2,164억원(450개) → ('24) 2,702억원(759개)		연 3억원* (*'23년 1.5억원)
세종과학 펠로우십	박사후연구원의 역량 강화를 위한 국내외 연수 지원	[국내]	('23) 871억원(150개) → ('24) 1,124억원(330개)	1.3억원
		[국외]	('23) 37억원(50개) → ('24) 175억원(190개)	0.7억원
한우물 파기	유망한 젊은 연구자들에 대해 최대 10년간 장기·도전적인 연구를 지원	('23) 30억원(15개) → ('24) 90억원(30개)		연 2억원

- (데이터 기반 인재양성) 연구자 정보(과학기술정보통신부)와 취업자 정보(고용부) 연계, 이공계 유출입 통계 고도화(외국인 포함)를 통해 우수인재 양성·유입에 활용

* 연구자 정보 분석결과 보고(4월), 이공계 인력 유출입 현황조사 완료(12월)

- (합리적 성과보상) 연구자의 연구·사업화 의욕 고취를 위해 연구자에 대한 기술료 보상 강화 및 직무발명보상금 비과세한도 상향 추진

* (기술료 보상 강화) 연구 성과가 뛰어난 연구자가 더 많은 보상을 받도록 기술료 사용 규정을 개정(연구자 기술료 보상 50% → 60% 이상)

* 이해관계자 의견수렴(~3월), 혁신법 시행령 개정(~6월)

* (IP스타과학자) 탁월한 특허(IP) 또는 연구성과를 보유한 우수 과학자가 민간 기술거래기관 등과 협력하여 경제성과를 창출하도록 전주기 지원

③ 세계 최고수준 R&D 시스템으로 혁신

- (혁신도전형 R&D) 세계 최고의 혁신적 파급효과를 낼 수 있는 R&D 사업*에 대해 예산 확대와 함께 기존과 차별화된 제도 적용

* ① 기술적 난이도 ② 수행방식의 독창성 ③ 파급효과 ④ 참여자의 탁월성 등 고려

* (3대 특례) ▲ 성공·실패 평가등급 폐지(심층적인 정성평가 병행, 3월), ▲ 혁신도전형 R&D 예타면제 적극검토(3월), ▲ 연구장비 조달특례(약 120일 → 약 50일, 하반기)

* (맞춤형 방안) 3대 특례 외 ▲ 사업에 대한 확실한 인센티브, ▲ 도전적 목표 설정에 대한 부담 제거 등 획기적 지원방안 별도 마련·발표(3월)

- (R&D시스템 혁신) 선도형 R&D시스템 혁신을 속도감 있게 추진

* (R&D혁신3법) ① 한국형 DARPA 기반구축, ② 이공계 우수인재 육성 강화, ③ 국제협력R&D 기반조성 등을 위한 R&D 혁신 3법 제·개정 추진

* (예산시스템) ① 부처별 R&D 예산지출한도의 탄력적 운영, ② 회계연도일치 단계적 폐지, ③ 발전적 예타* 적용 등 R&D투자의 전략성·유연성 제고

* (기존) Pass or Fail 중심 예타 → (개선) 전문가 검토, 대안 구성을 통해 기획 완성도 제고(불확실성이 큰 혁신·도전형 사업에 적용, 3월~)

* (평가제도) '동일 기관 상피제' 폐지, 과제평가 결과(점수, 종합평가의견) 및 평가위원 명단을 피평가자에게 공개(6월)하여 평가 전문성·책임성 제고

- (국가연구기관 혁신) 정부R&D 수행주체들의 역량을 강화하고 혁신

* (출연연) 기관간 칸막이를 걷어낸 통합관리*로 역량을 결집하여 기업·대학이 하기 어려운 국가단위 R&D임무를 협동 수행** 할 수 있도록 혁신

* 정원 통합관리, 특별채용 허용, 인력·예산 집중 지원 등 (「출연(연) 운영규정」 제정)

** 관련 출연연 연구과제들을 통합·효율화한 국가기술연구센터(National Technology Center) 지정·운영

- * (연구관리전문기관) R&D 품질관리를 위한 전문기관 혁신방안 마련
 - * (지역R&D기관) 지역거점대학과 출연연간 인력교류, 장비공동활용 등 협력을 강화하고, 新특구모델* 도입으로 기술사업화 성과창출 강화
 - * 각강소특구별 획일적 지원 → 자율적 목표설정·기획, 우수성과 파격 인센티브 제공 등
- (기업연구역량 강화) 글로벌 수준의 잠재력을 갖춘 기업을 선별, R&D·인력, 장비활용 등 집중 지원하는 글로벌 Top 기업연구소 지정·육성(연 10개 내외)
- * (답사이언스 창업) 양자, 핵융합 등 첨단과학기술 분야 스케일업·창업 집중지원

(2) 도전적 R&D로 혁신 견인

④ 3대 게임체인저 기술 성과창출 본격화

- (양자) 전략적 국제협력을 통해 선진기술을 단기간에 축적하는 동시에 부족한 국내 양자연구 및 상용화 기반*을 대폭 확충
- * (양자팍) 연구자가 직접 다양한 양자공정 연구를 시험하는 대형공용 연구장비 구축착수 (테스트베드) 기술개발 성과를 기업이 상용화로 연결할 수 있도록 기술컨설팅 및 시설지원

[표1-63] 3대 양자 핵심 기술개발 사례

구분	주요 내용
양자컴퓨터 클라우드 서비스	▶ 국내최초 자체개발 양자컴퓨터(20큐비트)로 신약개발, 신소재설계, 투자최적화 등의 양자 알고리즘 개발 및 석박사 실무교육 등 지원
양자인터넷 장거리 전송	▶ 양자인터넷 데이터의 유선전송 가능거리를 기존 100m → 100km 수준으로 1,000배 확대하는 장거리 전송기술 시연
양자중력센서	▶ 현재 세계최고수준인 양자중력센서 고도화로 기술초격차를 유지하고, 지진·지하 자원 탐지, 잠수함항법 등 산업·국방 분야 활용가능 기술 확보

- * 양자컴퓨터 클라우드 서비스 개시, 양자인터넷 장거리 전송 구현, 세계최고수준 양자중력센서 개발 추진 등으로 선도국 추격

□ (인공지능) 「AI 연구거점」 등을 통해 최고 수준 AI 기술 확보

- * 거짓답변, 편향 등 생성형 AI 한계를 돌파할 차세대 기술개발*을 추진하고, 해외 우수 연구진과 함께 고난도 AI연구를 수행하는 「AI 연구거점」** 설립
- * 차세대생성AI기술개발, AI첨단원천유망기술개발, 사람중심AI 핵심원천기술개발 등 ('24. 580억원)
- ** AI 연구 거점센터(국내, '24.下), 글로벌AI프론티어랩(미국, '24.下) 등

□ (첨단바이오) 우리나라 첨단바이오 강점분야에서 기술 초격차 확보

- * 합성생물학 핵심기술개발, 합성생물학 육성법 제정, 바이오파운드리 구축('25~'29) 추진
- * 보스턴-코리아 프로젝트와 국제공동(美·英·加·日·핀란드) 바이오 R&D 프로그램을 신규 추진하는 등 바이오 선진국과의 글로벌 협력 확대
- * 의과과학자 육성을 위해 (가칭)과학기술의학전문대학원 신설(과기원) 추진

⑤ 3대 글로벌 선도기술 중점 육성

□ (차세대반도체) AI반도체, 화합물반도체, 첨단패키징 등 차세대반도체 기술 초격차를 위해 투자를 확대하고, 반도체 선진국과 국제협력 강화

- * (AI반도체) ① 국산 저전력·고성능 AI반도체로 데이터센터 구축, ② 클라우드 기반 AI 서비스 실증, ③ 관련 HW·SW 고도화 등 K-클라우드 생태계 본격 가동
- * (화합물반도체) 산·학·연 R&D 생태계를 조성하고, 우주/국방·통신·전력·센서 등 4대 전략 분야에서 선도적인 성과창출을 지원
- * (첨단패키징) 3D 적층, 이종접합, 미세피치 공정, 차세대 인터포저, 고밀도 기판 등 첨단 패키징 원천기술 추진 및 관련 인프라 지원
- * (국제협력) 美·EU를 중심으로 공동연구, 인력교류 추진 및 협력국 확대

□ (차세대네트워크) 6G, 오픈랜, 저궤도 위성통신 등 3대 네트워크 핵심기술 개발과 민관협력 강화, 표준 주도권 확보 등을 통해 글로벌 리더십 확보

- * (6G) 상용화 R&D 착수('24.上), 3GPP 기술총회 유치 등 기술·표준 리더십 확보
- * (오픈랜) 국제표준화단체 총회 유치(6월), 국산장비 실증(11월) 등 글로벌 경쟁력 확보
- * (저궤도 위성통신) 예타대응(4,797억원), 핵심R&D(111억원) 등 산업 경쟁력 강화

□ (우주) 본격적인 국가 우주기술의 민간 이전으로 우주경제를 본격 가동하고, 우주탐사 및 국내 우주 거버넌스에 대한 기틀 정립

- * (우주경제) 발사체 기술이전을 위한 차세대 발사체 참여기업 선정(3월), 우주산업 클러스터 조성(상반기) 등 민간주도 우주서비스 신시장 개척
- * ('26년까지) 신규진입 기업수 130개(27.5%↑), 매출액 4조원(55.6%↑), 인력 10,000명(36.7%↑) 달성
- * (우주탐사) '32년 달 착륙 목표로 달 탐사 2단계 사업 착수, 화성 및 소행성 탐사를 포함한 『가칭』대한민국 우주탐사 로드맵』 수립(하반기)
- * (거버넌스) 우주항공청 설립, 국가우주위원회 격상(국무총리→대통령), 범부처 협력 발사허가 체제 정비 등 체계적인 국내 우주 거버넌스 구축

⑥ 미래 유망기술 연구개발 활성화

□ (한계도전 R&D) 미래 게임체인저 기술의 선제 발굴·육성을 위해 실패가능성이 높으나 막대한 성공효과가 기대되는 R&D만 지원하는 신규 프로젝트 추진

- * 한계도전 R&D 프로젝트 ('24~'28년 총사업비 490억원, '24년 예산 100억원)
- * (기초연구) 세계 최고 수준의 기초연구로 도약하기 위해 글로벌 협력을 활성화하고, 유망한 젊은 연구자의 혁신·도전적 연구 지원을 강화
- * (글로벌) 국제교류, 공동연구, 인력교류 등 다양한 방식의 글로벌 협력을 통해 세계 최초·최고의 연구를 위한 글로벌 기초연구 추진('24년 7,653억원)
- * (젊은 연구자) 유망한 젊은 연구자의 연구 기회를 대폭 확대하고, 초기 연구 정착을 위해 연구 인프라 구축(연구시설·장비) 지원 강화

□ (탄소중립) R&D 단계부터 기업과의 협력을 강화하기 위해 탄소중립 기술지원단을 구성하고 탄소감축 실증 프로젝트 추진

- * (수소) 개별 연구기관을 잇는 '국가 수소 중점연구실'을 운영하여 국가 R&D 역량 결집을 통한 청정수소 생산기술 국산화 추진
- * 그린수소자립(34억원, 신규), 차세대수소기술(43억원, 신규), 미래수소원천기술(69억원) 등 투자
- * (차세대원전) R&D부터 사업화·시장진출까지 체계적으로 추진될 수 있도록 혁신형SMR 민관공동 표준설계에 착수, 차세대 원자로 연구조합 설립(하반기)
- * (디지털 탄소중립) 디지털 인프라(데이터센터, 네트워크 등) 저전력화, 디지털을 통한 산업 전반*의 탄소중립 촉진 등 지속가능 성장 기반 조성
- * 저전력 기지국 구현을 위한 AI 알고리즘 개발 및 국산 AI반도체 적용('24년 43억원, 신규)
- ** 에너지, 수송, 건물, 농·축·수산, 자원순환, 국민생활 탄소배출 6대 분야(탄녹위 협력)

- (미래소재) 10년 뒤 미래시장을 선도할 첨단신소재(극한환경소재, 원자단위 초박막소재 등) 선점을 위한 국가전략기술 소재개발 프로젝트 추진

* 체계적인 프로젝트 추진을 위한 '첨단신소재 허브'를 구축('24년 75억원)

(3) 인공지능·디지털 대전환 선도

⑦ 인공지능 기반 경제·산업 대도약

- (AI·디지털 대한민국 재설계) AI 분야 글로벌 기술혁신을 선도하고, 쏘산업·국민생활 전반에 AI를 확산하여 생산성 혁명·일자리 창출과 국민 삶의 질을 획기적 제고

* 범부처 AI·디지털 정책을 종합·재설계하여 「대한민국 디지털 전략 2.0」* 추진

* 범부처 인공지능·디지털 정책 수립·추진 (국무회의 지시, 23.9.)

* (AI기반 쏘산업 혁신) 제조·금융·물류·미디어 등 전산업에 AI 적용(AI for ALL), 글로벌 AI 기술 주도권 확보 및 규제혁신 등으로 생산성 혁신

- 주요 산업별 잠재력(생산성, 비용절감 등), AI 도입의 속도(규제개선, R&D, 인프라 투자 등)를 고려한 맞춤형 지원 정책 추진

< 대한민국 디지털 전략 2.0(안) 주요 방향 >

(개요) AI 공존시대, 저성장·일자리 등 우리사회의 구조적 문제를 해결하고 민관이 함께 AI로 성장·도약하여 글로벌 경쟁에서 승리하기 위한 대전환 전략

(추진방향) AI의 경제효과 분석, AI·디지털 혁신을 통해 경제성장을 견인할 신산업·서비스를 발굴·육성하고 AI·디지털의 효과를 생활 필수 서비스에 도입
민간 역량(투자·혁신서비스 등)이 충분히 발휘될 수 있도록 R&D, 인력, 제도 정비 등 인프라 지원을 범부처 협업을 기반으로 뒷받침

(핵심전략) ①AI기반 쏘산업 혁신, ②AI융합신산업, ③국민생활속 AI, ④AI기업 양성·해외진출 지원

* (AI 융합 신산업) 생성형 AI와 메타버스·블록체인 등 디지털기술 융합으로 신시장 창출, AI 플랫폼 확산 및 생태계 조성 추진

* (AI+신기술) 메타버스 선도 프로젝트('24년 330억원), 블록체인·트윈 글로벌화 ('24년 67.5억원) 등

* 가상융합산업진흥법 제정('24.2월)에 따라 민간 중심의 자율 규제 지원, 메타버스 혁신 서비스 활성화를 위한 임시기준 마련 절차·방법 등을 규정하는 하위법령 마련('24.8월)

- 국산 AI 반도체를 기반으로 초기시장 단계인 온디바이스 AI 시장 선점을 위한 「(가칭)온디바이스 AI 활성화 전략(안)」 마련

- * (국민생활속 AI) 의료·교육 등 필수 서비스에 AI를 적용, 전국민 활용·확산으로 삶의 질 향상 등 실질적 체감창출(AI일상화 프로젝트 등 7,737억원)
- ‘마이닥터24’, ‘나만의 교과서’ 등 핵심 과제*를 선정하고 조속한 확산을 위해 R&D·서비스·제도개선 등 민관협력 기반 전방위 지원
- * (의료)마이닥터24·디지털마음건강, (교육)나만의 교과서, (생활)AI비서, (통신비)최적통신비 등
- * (AI 혁신기반 조성) AI 혁신이 전산업·사회로 확산할 수 있도록 데이터 생태계 조성, 규제개선, 금융·세제지원 등 튼튼한 기반 조성
- (데이터 생태계) 데이터 가치평가·품질인증·표준계약서 등 제도 활성화로 데이터 공정거래 기반 조성 및 민간 중심의 유통 생태계 활성화*
- * 데이터 바우처(‘24, 464억원), 국가데이터산업 인프라 구축(‘24, 28억원)
- (규제혁신) ICT 규제샌드박스를 통해 의료 마이데이터, 자율주행 학습용 영상정보 원본 활용 등 혁신서비스 조기 시장출시 지원
- (디지털 인재4만명) 고급인재AI·디지털융합* 인재 양성, 구직자·재직자기업주도형 교육, 대학 제도에 얽매이지 않는 혁신형 전문교육
- * 생성AI 선도인재 양성(‘24. 신규 2개), AI/AI융합혁신대학원(‘24. 19개), 메타버스 융합대학원(‘23년 5개 → ‘24년 8개) 등
- (금융·세제지원) 경쟁력 있는 K-AI·디지털 기업에 과감한 정책금융 지원(5.1조원*) 및 K-OTT 콘텐츠 제작비 세액공제율 상향**
- * 글로벌 특화펀드(KIF) 1천억원, K-콘텐츠·미디어 전략펀드 6천억원, 정책금융(금융위) 4.5조원
- ** (대/중견/중소기업) ‘23년 3/7/10% → ‘24년 최대 15/20/30%

⑧ 인공지능 공존시대, 새로운 디지털 질서 안착

- (새로운 디지털 질서 정립) 디지털 권리장전을 기반으로 국민적 관심사가 높고 시급한 해결이 필요한 쟁점·현안* 선별, 사회적 공론화 집중 진행

- * (디지털 심화대응 실태진단) 26개 부처, 저작권 보호, 일자리 등 52개 쟁점 도출(‘23.12.)
- * 공론화 결과를 토대로, 산업·사회·문화 전반에 걸쳐 쟁점 해결방향을 제시하는 「새로운 디지털 질서 정립 추진계획」 수립(3월) 및 법·제도 반영 추진

- (AI안전·윤리) 국민·산업·사회가 AI의 혜택을 온전히 향유할 수 있도록 안전하고 신뢰가능한 AI 활용환경을 보장하는 제도 체계 마련

- * (「인공지능법」) AI의 건전한 발전과 신뢰 조성을 위한 기본법 제정
- * (「AI안전연구소」) AI안전 평가·연구 등을 위한 전담조직 설립 추진
- * 美USAISI(US AI Safety Institute), 英AISII(AI Safety Institute), 日AI안전연구소 설립
- * (AI신뢰성 인증) 민간자율 AI 신뢰성 검·인증 제도 활성화 추진

⑨ 인공지능·디지털 글로벌 주도권 확보

- (글로벌 규범 선도) 영국과 공동으로 「AI 안전성 정상회의*」를 국내 개최(5월)하고, 이를 통해 AI 역량, 디지털 규범 선도국가 위상 공고화

* AI글로벌 포럼, AI 기술·기업 전시회 등 연계 추진

* (AI 안전성 정상회의) AI 안전성 확보, AI 혜택 공유 및 격차 해소 등 혁신과 안전을 균형있게 지향하는 내용을 담은 선언문 발표 추진

* (글로벌 新질서 제시) OECD內 상설협의체(신설), 加토론토대·英GovAI 등 주요기관과 우리나라 디지털 질서 정립 과정과 내용 공유·논의

- (글로벌 AI·디지털 프런티어) 가능성 있는 국내 AI·디지털 강소기업이 해외시장에 도전하고 개척할 수 있도록 디지털 분야별 특화 지원

* (디지털 트윈) 재난안전·제조 등 디지털 트윈 기술·서비스를 집약한 시범구역 조성 및 해외시장진출 지원('24년 130억원)

* (메타버스) 글로벌 빅테크 연계, 글로벌 행사 참가 등 메타버스 특성과 연계한 해외진출 및 중동·아세안 등 新시장 판로 확대 집중 지원('24년 68억원)

* (SW) 국내 SaaS기업의 글로벌 시장 진출을 확대하기 위해 글로벌 마켓 플레이스의 진입→마케팅→시장 안착 등 종합 지원('24년 25억원)

- 글로벌 SW시장 개척할 도전적 기업 발굴·육성을 위해 전략 SW 기술개발 및 고도화·사업화(「SW Frontier 프로젝트」) 지원('24년 84억원)

* (OTT) FAST 플랫폼*을 통한 해외서비스 확산 등 글로벌 시장 진출 촉진**

* Free Ad-Supported TV; 삼성 TV플러스·LG채널 등 스마트 TV 기반 광고형OTT

** K-FAST 얼라이언스 조성 및 협업 강화, '국제 OTT 페스티벌'을 통한 홍보·투자유치 확대 등

- (K-디지털 확대) 신흥·유망시장 중심으로 디지털 수출개척단을 파견(중동·아시아 등)하고 중동 IT 지원센터 신설(두바이) 등 해외 현지 거점 확대

* (디지털 연대·협력) 아시아·중남미 등 ODA 협력국 중심으로 디지털 개발협력 채널 확대 및 한-아세안 디지털혁신 플래그십 프로젝트* 추진

* AI경진대회, 디지털인재양성 거점 및 초고성능컴퓨팅센터 구축추진 등('24~'28, 3,000만 USD)

(4) 국민과 함께하는 따뜻한 인공지능·디지털

⑩ 전국민·전지역 인공지능·디지털 활용·확산

- (디지털 기반 지역혁신) AI·디지털 허브와 지역 주력산업 디지털 혁신을 통해 지역산업에 활력을 불어넣고 디지털로 지역인재 양성 및 현안 해결

* (지역산업 활력) 지역에 AI 핵심인프라를 집적하는 디지털 혁신지구 조성('23년 3개 → '24년 5개), 권역별 AI지역융합사업 추진(충청·강원·호남·영남)

- 디지털 지역 혁신 프로젝트 및 스마트빌리지 확대('24년 1,1천억원/99개 과제)

* 지역 디지털 기업·인재가 지역 필요사업을 실증, 디지털로 지역 현안·문제 해결

* (우체국 복지) 노후우체국 개발(교육·창업공간 등), 복지등기·폐의약품 수거 전국 확대

- (디지털 교육) 학교안팎에서, 학업·전공·지역에 관계 없이 AI·디지털로 꿈을 키우고 자립·성장할 수 있도록 지원

* (소외지역 학생) 학생SW미래채움센터(13개) 및 SW 동행프로젝트*, 온라인채널EBS-이슈 등을 통한 SW 강좌 및 실습환경 학교수업 지원 등

* SW미래채움센터 : 정보소외지역 초중등 SW 교육 지원, SW 동행프로젝트 : 청년·청소년 디지털 기업연계

* (자립준비청년) 보호아동의 디지털 기반 교육과 자립준비청년 디지털 창업·창작 교육, 직업훈련, 인턴십 연계 등 진로 설계 및 취·창업 지원

- (디지털 접근·활용권 보장) 전국 디지털 배움터를 상설운영 구조로 통합·내실화(100개소 미만)하고 에뮬레이터* 기반 실습 등 온라인 교육 대폭 강화

* 디지털 활용이 어려운 고령층·장애인 대상 디지털 기기(키오스크 등) 교육 실습용 프로그램

* (디지털 접근권 제도화) AI와 디지털 서비스 접근·활용을 전국민의 보편권으로 법제화하는 「디지털 포용법」 제정

- (공공 디지털서비스) 공공SW사업의 품질 제고 및 디지털 신기술 적용 등 선진화를 위해, 대기업 참여제한 제도 개편 및 대가체계 개선 추진

* 설계·기획 사업 전면 개방 및 700억원 이상 대형사업 참여제한 완화 등(SW진흥법 및 관련 고시 개정)

* 민간 주도의 DPG 국민체감 혁신서비스 창출 및 Gov-Tech 기업 육성

⑪ 디지털 기반 민생 안정

□ (5G 요금체계 개선) 5G 요금제 중간 구간 개편('23)에 이어 중저가 요금제 선택권을 확대하여 사용량에 부합하는 요금체계로 개선

* 데이터 중·소량 이용자의 요금 부담 완화를 위해 3만원대 5G 요금제 최저구간 신설 및 소량 구간 세분화 (~3월)

* 저가·소량 구간에서도 데이터 제공량과 부가 혜택*이 확대된 청년 요금제 신설 및 청년 기준연령(만29세→만34세) 상향 (~3월)

* (예시) 로밍 요금 50% 할인, 커피·영화 쿠폰, 구독서비스 할인 등

□ (단말기 유통법 폐지) 단말기 보조금 경쟁을 촉진하기 위해 단말기 유통법을 폐지하고, 중저가 단말 출시를 확대 추진

* 사업자 경쟁 활성화와 이용자 후생증진을 위해 「단말기 유통법」 폐지, 이용자 보호 조항은 「전기통신사업법」 이관 추진

* (과기정통부) 선택약정 제도 이관(요금할인의 선택권은 보장하되, 지원금 경쟁을 저해하지 않도록 선택약정 제도 운영) (방통위) 추가지원금 상한·공시 폐지

* 국민의 단말기 구입 부담 완화를 위해 제조사 협의를 통해 40~80만원대 중저가 단말 출시 유도(~상반기)

* 국내 제조사 40만원대 보급형 단말 출시(A25, '24.1.5)

□ (신규 통신사 시장안착 지원) 경매를 통해 주파수를 낙찰받은 신규 통신사의 시장 안착을 위해 통신설비활용·단말유통 지원 등 애로사항 해소·지원

* 신규사업자가 타사 설비를 활용할 수 있도록 필수설비(관로, 광케이블 등) 개방 확대, 공동이용(로밍) 등 지원 추진

* 신규사업자의 단말 조달 및 유통을 지원하기 위해 제조사, 유통망 등과 논의의 장 마련·지원

□ (플랫폼 상생협력 강화) 플랫폼 생태계의 부작용과 민생문제를 해소하기 위해 개인·중소상공인 상생협력을 촉진하고, 자율규제 성과 확산

* 플랫폼 자율규제 발굴·확산을 더 체계화하기 위해 민관 협력체계를 강화하고, 상생협력 촉진 가이드라인 마련 추진

* 거대 독과점 플랫폼의 독과점 남용행위에 대해서는 관계부처(공정위, 방통위 등) 협업을 통해 공정 경쟁 촉진을 위한 제도적 방안 마련 추진

⑫ 더 촘촘하고 빈틈없는 디지털 안전

□ (디지털 안전 체계화) 상시·체계적 디지털 재난관리를 위한 「디지털서비스 안전법」 제정, 재난 대비 실태점검·모의훈련 강화 및 점검체계 등 마련

* (디지털 기반 안전 강화) 최근 안전환경 급변*에 따라, 디지털 신기술(생성형 AI, 지능형 CCTV 등)을 적용한 국민안전 강화방안 마련

* 이상동기 범죄 증가(치안), 이상기후로 인한 홍수·폭염 피해(기후), 국제정세 불안(안보) 등

□ (정보보호 대응체계 고도화) 은밀하고 교묘해지고 있는 사이버위협에 대응하여 인공지능 기반의 지능화·고도화된 정보보호 대응체계 확립

* (지능형 사이버보안 체계) 위협정보 데이터셋(20억건), 위협정보탐지시스템(8종) 데이터를 AI로 연계·통합분석하는「사이버 스파이더」구축('24년 90억원)

* (신보안체계) 제로트러스트, SW공급망보안 등 보안 패러다임 전환을 위한 가이드라인 마련, 최적보안모델 개발·실증 등 확산 본격화

□ (국가 정보보호 역량강화) 전반적 사이버보안 역량을 강화(산업, 인력 등)하고, 자체 보안역량이 부족한 국민·중소기업·지역 대상 보안 사각지대 해소

* (산업생태계 혁신) 통합보안 실현을 위한 「K-시큐리티 얼라이언스」 구성, 민간투자 활성화를 위한 보안 펀드('24년 400억원, ~'27년 1,300억원) 조성 등 산업기반 강화로 시장규모 20조원 달성('24년), 보안 유니콘 육성 추진

- 글로벌 Top 대학·연구소와 인력·기술교류 등 전주기적 인력양성체계 완성

* (사각지대 해소) 국민·중소기업·지역 대상으로 사이버 위협 예방과 사고 대응체계 강화 등 「사이버보안 사각지대 해소방안」 마련·추진

* (쑈산업 융합보안 확산) 의료·자동차·로봇 등 쑈산업에 처음부터 보안이 적용되도록 중기부 등 관계부처 협력체계를 통해 보안실증·기술지원 추진

나. 디지털 기반 지역 혁신

- * 과학기술정보통신부는 지역 특화산업의 디지털 혁신을 위해 지역 수요를 기반으로 '지역 자율형 디지털 서비스 개발 및 실증' 지원 사업을 본격 추진
- * 과기정통부가 2023년 11월에 발표한 「지역 디지털 경쟁력 강화 방안」을 통해 지역 정책수요의 체계적 이행을 지원하기 위해 추진 중인 '지역 디지털 재창조 사업'의 일환으로, 지자체의 기획·제안에 기반하여 지역 특화산업과 연계한 디지털 신서비스의 개발과 실증을 목적으로 함
- * 지역별 여건과 특화 분야를 반영하여, 국토의 중심 지역으로 다수의 물류 거점을 보유하고 있는 대전은 '스마트물류', 수산·양식 산업 면적이 가장 넓은 전남은 '어장공간정보', 국내 최대 식품산업 클러스터로 식품산업단지가 조성된 전북은 '음식기술(푸드테크)' 과제를 수행

(1) 지능형 물류 기술 실증화(대전)

① 사업 취지 및 개요

- * 지능형 물류 기술 실증화는 물류산업에 디지털 기술을 접목하여 물류 처리 과정을 효율화하고, 수집·축적되는 물류 데이터를 활용하여 물류 관련 신규 서비스를 발굴하기 위한 사업
- * 공공·민간에 산재한 물류데이터 수집·분석·공유와 공공데이터 개방을 위한 물류데이터 온라인 체제기반(플랫폼)을 구축하고, 이를 기반으로 2개 유형 10종의 지능형 물류 신서비스를 개발
 - 노동강도 저감, 작업안전 관리 등 물류현장의 문제를 해결하는 '현안해결형' 5종, 로봇·인공지능 등 대전지역 산업의 생산성 향상을 위한 '지역산업 연계형' 5종의 물류서비스를 발굴하고, 지역 기업을 대상으로 공모를 거쳐 서비스 개발과 실증, 사업화를 지원
- * 물류데이터 온라인체제 기반(플랫폼)과 지능형 물류 신서비스는 전국 공공 소포 물량의 25%를 처리하는 우정사업본부 중부광역물류센터를 활용하여 우선 실증하고, 민간 물류기업까지 확대 적용
- * 물류데이터의 디지털화와 함께 지역산업과 연계한 고부가가치 서비스 창출이 가능할 것으로 기대

[표1-64] 대전 「지능형 물류 기술 실증화」 사업 개요

구분	설명
추진 목적	중부권 최대 물류 인프라를 통한 스마트 물류 기술 개발·실증 및 지역산업 연계 신서비스 발굴·사업화 추진
기간	2024.05.01. ~ 2026.12.31. (3년)
사업비	국비 총 90억 원 (국비:지방비=1:1)
전담/수행기관	정보통신산업진흥원 / 대전정보문화산업진흥원
실증기관	우정사업본부 중부IMC (대전시 동구 소재)

② 세부 추진과제

- * (디지털 물류 플랫폼 구축) 물류데이터 수집, 비식별화, 분석 및 공유 등 물류데이터 관리 및 공공 데이터 개방
- * (AI기반 물류 예측 모델 개발) AI기반 물량, 물적·인적 자원 소요 예측 모델 및 물류데이터 분석 모델 서비스 개발
- * (디지털 물류 신서비스 실증) 물류 자동화 장치 등 현안해결형 및 지역산업과 연계한 디지털 물류 신서비스 발굴 및 실증(10건) 등

(2) 인공지능(AI) 기반 어장공간정보 빅데이터 플랫폼 구축 및 활용(전남)

① 사업 취지 및 개요

- * 인공지능 기반 어장공간정보 빅데이터 온라인체제기반(플랫폼) 구축은 해양 환경·물리 데이터와 양식품종의 생육데이터 등을 수집·축적하고, 수집된 빅데이터를 기반으로 수산양식 관련 신서비스를 발굴하기 위한 사업
- * 국립수산과학원, 국립해양조사원 등 유관기관에서 보유하고 있는 해양환경, 해양물리 데이터와 전라남도 서남해 연안 지역 대표 양식품종인 김, 전복의생육데이터 등을 수집·종합한 빅데이터를 활용하여 수산·양식 지능형 온라인 체제기반(플랫폼)을 구축하고, 이를 기반으로 수산·양식 활동 전반의 의사결정을 지원할 수 있는 인공지능 기반 의사결정지원 시스템 개발을 지원
- * 빅데이터 온라인체제기반(플랫폼)은 신서비스 개발·실증을 통해 고수온 예측, 저염수나 황백화 현상 발생 조기 예측 등을 통한 김, 전복 폐사율 저감 대응과 같은 지역 수산·양식 현안문제 해결에 활용될 예정으로, 경험·관행 중심의 수산·양식 분야에서 데이터 기반의 혁신기술을 적용하여 이상기후, 어업 종사인구 감소 등 수산·양식 산업 위기 극복을 해결하는 데 기여할 것으로 기대

【표1-65】 전남 「AI기반 어장 공간정보 빅데이터 플랫폼 구축 및 활용」 사업 개요

구분	설명
추진 목적	어장 공간정보 빅데이터를 기반으로 수산양식 분야 디지털 혁신을 위한 지능형 플랫폼 구축 및 신서비스 실증 지원
기간	2024.06.01. ~ 2028.12.31. (5년)
사업비	국비 총 175억(국비:지방비=1:1), ('24년 국비 35억원)
전담/수행기관	정보통신산업진흥원 / 전남정보산업진흥원
실증기관	전북 및 김 양식장 5곳(신안군, 완도군, 고흥군, 해남군, 진도군)
지자체	전라남도, 신안군, 완도군, 고흥군, 해남군, 진도군

② 세부 추진과제

- * (수산양식 지능형 플랫폼 구축) 대상어종 대표 주산지의 해양 물리, 환경 및 식생데이터 등 수산양식업 분야 핵심데이터 통합 구축
- * (AI·시뮬레이션 기술 개발) AI기반 식생 모델 및 생육 예측 시뮬레이션, AI멀티모달 기반 수산양식업 의사결정지원 시스템 개발
- * (AI·빅데이터 기반 신서비스 실증) 수산양식장 실환경 실증 및 테스트베드 운영, 공백기술 및 지역현안 해결을 위한 신서비스 개발·실증

(3) 농식품 분야 메타버스 기반 기술실증 지원(전북)

① 사업 취지 및 개요

- * 농식품 분야 메타버스 기반 기술실증 지원은 농식품 산업에 가상융합세계(메타버스) 기술을 활용하여 식품 제조공정을 가상화하고, 가상 세계에서 제조공정 모의실험을 통해 최적화된 공정모델을 도출하는 사업
- * 식품 전문 산업단지인 국가식품클러스터(익산, 232만㎡) 내 식품기업 지원기반시설을 활용하여 식품 제조배합, 포장 등 제조 공정별 수집되는 데이터와 한국식품연구원, 국립농업과학원 등 참여기관에서 보유하고 있는 식품생산 원재료 데이터 등 원재료 생산부터 제조공정까지 폭넓은 식품 분야 데이터를 수집·분석·학습·활용하는 음식기술 디지털 통합 플랫폼을 구축하고, 이를 기반으로 음식기술 신서비스 개발과 실증을 지원
- * 특히, 식품 제조기업의 수요가 높은 식품 제조공정 분야(대체육, 소스, 음료, 포장 패키징)를 대상으로 제조시설과 제조공정을 디지털 기술을 활용하여 가상화하고, 가상화된 메타버스 모델을 활용한 식품 제조공정 모의실험을 통해 식품 생산의 최적화 공정 모델을 도출하도록 지원
- * 음식기술 산업은 급격한 성장 중이나, 그간 디지털을 활용한 음식기술 적용에는 데이터의 분산, 고가 시설·장비의 직접 활용 등에 어려움이 있었던 만큼, 가상융합세계(메타버스) 기반 디지털 기술혁신으로 음식기술을 신성장 산업으로 육성하는 데 기여할 것으로 기대

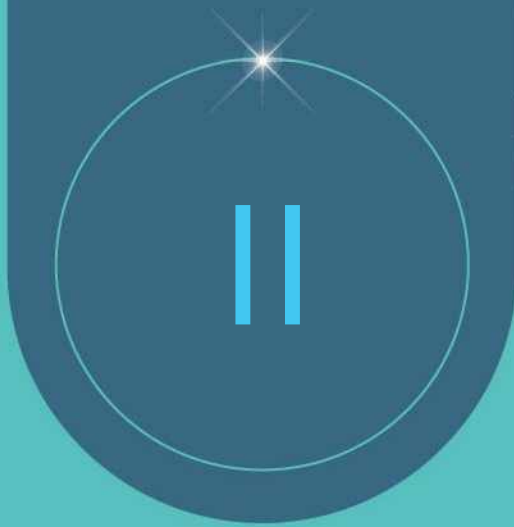
【표1-66】 전북 「농식품 분야 메타버스 기반 기술실증 지원」 사업 개요

구분	설명
추진 목적	농식품 분야 제조공정 중 푸드테크에 특화된 디지털 핵심기술 적용을 위한 플랫폼 구축 및 서비스 실증 지원
기간	2024.06.01. ~ 2026.12.31. (3년)
사업비	국비 총 140억원 (국비:지방비=1:1), ('24년 국비 13.5억원)
전담/수행기관	정보통신산업진흥원 / 전북테크노파크, 한국식품산업클러스터진흥원 등
실증기관	국가식품클러스터 내 기업지원 4개소 * 기능성식품제형센터, 파일럿플랜트, 소스산업화센터, 식품패키징센터
지자체	전라북도, 익산시

② 세부 추진과제

- * (디지털 통합 플랫폼 구축) 농식품 분야 다양한 종류의 데이터 수집·분석·학습·활용을 위한 푸드테크 디지털 통합 플랫폼 구축
- * (시뮬레이션 기술 개발) 식품제조 분야의 제조공정*을 대상으로 메타버스 기반 최적화 시뮬레이션 기술 개발
- 대체육 제조공정, 음료 제조공정, 포장 패키징, 공정·안전 교육
- * (서비스 실증 지원) 디지털플랫폼을 활용하여 농식품 제조기업을 위한 제조공정 시뮬레이션 및 푸드테크 서비스 실증 지원

SW



조사 개요



제 1 절

조사목적

- * 본 조사의 목적은 지역 소재 디지털산업 사업체의 재무현황, 인력현황 등 일반현황 파악과 정부 및 지역의 지원사업에 대한 인지도, 만족도 등을 조사하여 향후 지역 디지털산업 발전과 효율적 육성정책 수립을 위한 기초 자료를 제공하는 데 있음
- * 본 조사는 타 유사 조사와 달리, 종사자 수가 1인 이상인 디지털산업 사업체를 조사 대상에 포함하며, 디지털산업 관련 사업체로 제한함으로써 특수성을 지님. 또한 일반적인 재무 현황 뿐 아니라 지역SW진흥기관의 역할과 관련한 정책적 수요에 대해 파악하고 있으므로 데이터의 활용도가 높다는 점에서 중요성을 지님

제 2 절

모집단 개요

1. 모집단 정의

- * 전국 16개 지역SW진흥기관이 소재한 기초 및 광역 지자체의 디지털산업 분야에서 사업을 영위하는 1인 이상 사업체로, 사업의 범위는 한국표준산업분류(KSIC Ver. 10) 기준 65개 업종을 대상으로 함. 본 조사에서는 65개 업종을 성격에 따라 IT제조, IT서비스, SW의 세 가지로 구분하고 있음
- * IT(Information Technology)는 전기, 통신, 방송, 컴퓨팅 등 사회 기반을 형성하는 기술 분야로 본 조사에서는 통신(Communication)기술을 결합한 ICT(Information & Communication Technology) 산업으로 확대하여 정의함. 한편 SW(Software) 산업은 SW의 개발, 제작, 생산 등과 관련된 산업으로 정의함

가. 모집단 분포

- ❖ 통계청의 「2022년 전국사업체조사」에 따르면 전국 IT/SW 사업체 수는 170,082개이며, 다음의 표 중 서울과 경기 지역을 제외한 본 조사의 모집단 수는 62,358개임
: 모집단 자료로 활용하는 전국사업체조사는 현 시점에서 활용할 수 있는 가장 최신의 자료를 활용하였음. (전국사업체조사는 해당 연도 조사 후 공표까지 약 15개월이 소요되므로, '22년 조사 결과가 '23년에 사용 가능한 가장 최신의 자료임)

[표2-1] IT/SW 사업체 모집단 수

지역 구분	사업체 모집단 수				비중
	계	IT제조	IT서비스	SW	
전국	170,082	42,733	45,822	81,527	100.0%
서울	54,011	3,734	12,112	38,165	31.8%
경기	59,122	19,799	15,938	23,385	34.8%
고양	5,409	438	3,010	1,961	3.2%
경기 기타	53,713	19,361	12,928	21,424	31.6%
인천	10,494	4,039	3,364	3,091	6.2%
부산	7,063	1,744	2,434	2,885	4.2%
울산	2,205	634	1,030	541	1.3%
경남	5,207	1,935	1,857	1,415	3.1%
대구	4,823	1,481	1,379	1,963	2.8%
경북	4,691	2,441	1,168	1,082	2.8%
광주	2,743	716	875	1,152	1.6%
전북	1,930	470	702	758	1.1%
전남	1,678	384	579	715	1.0%
충북	2,657	1,148	651	858	1.6%
대전	4,497	1,048	1,054	2,395	2.6%
충남	5,040	2,666	1,207	1,167	3.0%
세종	954	104	259	591	0.6%
강원	1,909	311	781	817	1.1%
제주	1,058	79	432	547	0.6%

나. 모집단 확보

- * 본 조사 수행을 위한 모집단은 1차적으로 지역SW산업발전협의회가 보유한 자료를 취합하여 확보함
- * 사업체 정보의 추가확보를 위해 나이스평가정보의 DB를 활용함
- * 취합된 모집단 정보는 1차로 중복되는 사업체를 제거한 후 2차로 전체 사업체 대상 휴/폐업 및 업종 변경 여부 등에 대한 전수조사를 실시하여 유효한 사업체만 걸러내어 최종 모집단 리스트를 생성함
- * 자료출처 기관별 자료의 특성은 아래와 같음

[표2-2] 모집단 확보를 위한 자료제공 출처 현황

자료제공 출처	자료의 특성
지역SW산업발전협의회	▶2023년 기준 모집단 정보
부산정보산업진흥원	▶2023년 조사 참여 사업체 정보
나이스평가정보	▶2024년 모집단 업종에 포함되는 사업체 DB정보
조사 수행업체 (케이스탯리서치)	▶보유 사업체 DB정보 (2018~2023년 디지털산업 실태조사 참여 사업체 포함)

2. 모집단 분류

- * 본 조사에 포함되는 전국 65개 업종은 성격에 따라 IT제조, IT서비스, SW 등 세 가지로 나뉘며 세부 업종 현황은 아래와 같이 나타남

[표2-3] 모집단 분류

대분류	업종코드	업종명
IT제조	26111	메모리용 전자집적회로 제조업
	26112	비메모리용 및 기타 전자집적회로 제조업
	26121	발광 다이오드 제조업
	26129	기타 반도체소자 제조업
	26211	액정 표시장치 제조업
	26212	유기발광 표시장치 제조업
	26219	기타 표시장치 제조업
	26221	인쇄회로기판용 적층판 제조업
	26222	경성 인쇄회로기판 제조업
	26223	연성 및 기타 인쇄회로 기판 제조업
	26224	전자부품 실장기판 제조업

[표2-4] 모집단 분류 (계속)

대분류	업종코드	업종명
IT제조	26291	전자축전기 제조업
	26292	전자저항기 제조업
	26293	전자카드 제조업
	26294	전자코일, 변성기 및 기타 전자유도자 제조업
	26295	전자감지장치 제조업
	26299	그 외 기타 전자부품 제조업
	26310	컴퓨터 제조업
	26321	기억장치 제조업
	26322	컴퓨터 모니터 제조업
	26323	컴퓨터 프린터 제조업
	26329	기타 주변기기 제조업
	26410	유선 통신장비 제조업
	26421	방송장비 제조업
	26422	이동전화기 제조업
	26429	기타 무선 통신장비 제조업
	26511	텔레비전 제조업
	26519	비디오 및 기타 영상 기기 제조업
	26521	라디오, 녹음 및 재생 기기 제조업
	26529	기타 음향기기 제조업
	26600	마그네틱 및 광학 매체 제조업
	27111	방사선 장치 제조업
	27112	전기식 진단 및 요법 기기 제조업
	27302	사진기, 영사기 및 관련장비 제조업
	28114	에너지 저장장치 제조업
	28123	배전반 및 전기 자동제어반 제조업
	28901	전기경보 및 신호장치 제조업
	28903	교통 신호장치 제조업
	29180	사무용 기계 및 장비 제조업
	29222	디지털 적층 성형기계 제조업
	29271	반도체 제조용 기계 제조업
	29272	디스플레이 제조용 기계 제조업
	29280	산업용 로봇 제조업
	30332	자동차용 신품 전기 장치 제조업
31311	유인 항공기, 항공 우주선 및 보조장치 제조업	
31312	무인 항공기 및 무인 비행장치 제조업	
IT 서비스	47911	전자상거래 소매 중개업
	61210	유선통신업
	61220	무선 및 위성통신업
	61291	통신 재판매업
	61299	그 외 기타 전기 통신업
SW	58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58212	모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업
	58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업
	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업
	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업
	62021	컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업
	62022	컴퓨터 시설 관리업
	62090	기타 정보 기술 및 컴퓨터운영 관련 서비스업
	63111	자료 처리업
	63112	호스팅 및 관련 서비스업
	63120	포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업
	63991	데이터베이스 및 온라인 정보제공업
	63999	그 외 기타 정보 서비스업

3. 모집단 설계

가. 모집단 설계 개요

- * 본 조사의 모집단은 디지털산업 분야 통계조사의 조사/관찰 대상이 되는 사업체 전체를 의미함. 모집단은 조사의 목적과 성격의 근거가 되는 가장 기초적인 부분으로, 본 조사를 타 유사 조사와 구분 지을 수 있는 핵심 요소이기도 함
- * 본 조사의 차별성을 확보하기 위해 타 유사조사(ICT실태조사, SW융합 실태조사)의 모집단과의 비교작업을 실시함. 또한 본 조사의 주관기관인 지역SW산업발전협의회 및 협의회를 구성하는 16개 SW진흥기관의 역할 및 활동에 실질적인 도움이 될 수 있는 자료를 산출하기 위해 과거 디지털산업 실태조사의 모집단과도 매칭작업을 실시하였음
- * 본 조사 응답대상이 사업체이고, 개별 사업체의 업종정보를 기준으로 IT제조, IT서비스, SW로 범주화되어 있으므로 한국표준산업분류(Korean Standard Industrial Classification)를 따르는 것이 적합하다고 판단함
- * 한국표준산업분류는 국내 통계법에 의거, 통계자료의 정확성 및 국가 간의 연계성을 확보하기 위하여 유엔통계처(UNSD)에서 권고하고 있는 국제표준산업 분류(International Standard Industrial Classification)를 기초로 작성한 분류임. 이처럼 한국표준산업분류를 기준으로 하는 경우, 통계법에 의거하여 정확성과 대표성을 담보할 수 있을 뿐 아니라 다른 나라와의 업종 간 비교가 용이하다는 장점이 있음

나. 모집단 설계 원칙

- * 기존의 모집단 설계에 대한 검토를 통해 보다 객관적이고 타당한 모집단 설계를 위해 마련된 기준은 다음과 같음
 - 한국표준산업분류의 분류체계를 따르며, 16개 지역SW진흥기관이 지원하는 사업체의 업종을 포함함
 - IT제조, IT서비스, SW와의 직접적인 연관성이 있어야 함
 - OECD 등 국제기구의 ICT관련 분류 및 정책의 흐름과 일치해야 함
 - 4차산업 유관 업종 및 SW산업과의 융·복합을 통해 발전이 예상되는 업종을 추가적으로 검토함

다. 모집단 설계과정

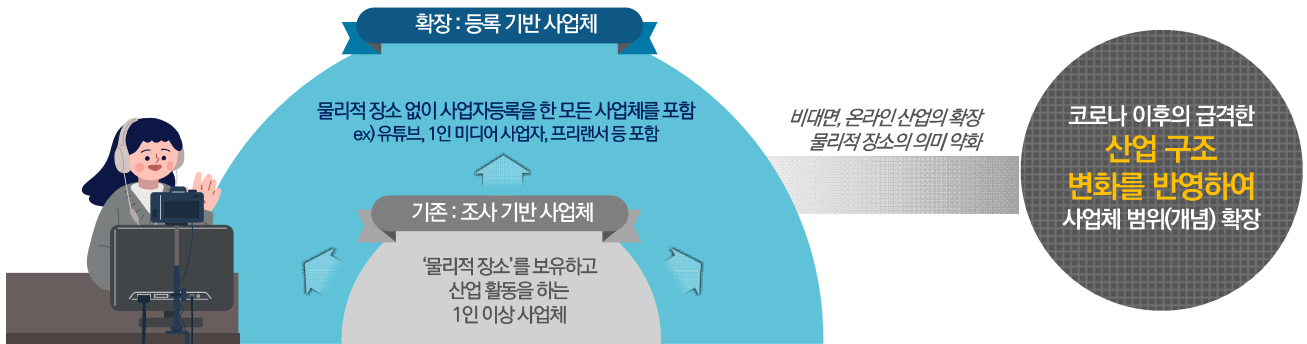
- * 본 조사의 모집단 설계를 위한 검토 과정은 주관기관(지역SW산업발전협의회)의 판단과 디지털산업 및 통계 분야 자문위원회에 의한 적합성 승인 과정을 거친 후 모집단 설계를 위해 지속적으로 회의를 진행함
- * 모집단 검토 과정은 크게 ① 모집단 설계 방향 설정 ② 모집단 설계안 구축 ③ 설계안 적합성 검토 및 승인 ④ 모집단 최종 승인 등 4단계로 요약할 수 있음
- * 모집단 설계방향 설정 단계에서는 타 유사조사와 모집단을 비교하고, 모집단의 기초 자료를 한국표준산업분류로 결정하였음
- * 모집단 설계안 구축 단계에서는 2019년에 설계된 모집단을 기반으로 추가/삭제 업종에 대한 검토가 이루어졌으며, 지역SW산업발전협의회 및 자문위원, 조사기관 간 의견취합을 통해 65개의 모집단 업종을 추출하고 최종 합의를 통해 모집단을 확정함

4. 표본 설계

가. 표본 설계 개요

- * 2020년 기준 통계청 경제총조사부터 조사 대상 사업체의 범위가 현장조사 가능한 사업체(조사 기반)에서 행정자료가 등록되어 있는 모든 사업체(등록 기반)로 확대되었음
- * 이에 따라 가정 내 사업체, 온라인에서만 활동하는 사업체 등이 모집단에 포함되어 전체 사업체 수가 크게 증가하였으나, 실제 조사가 불가능한 사업체가 다수 존재함

[그림2-1] 통계청의 사업체 범위 확장



[그림2-2] 모집단 사업체 수 변화

구분	IT제조		IT서비스		SW	
	사업체 수	증가율	사업체 수	증가율	사업체 수	증가율
'21년	12,067	-	1,052	-	7,204	-
통계청의 사업체 개념(범위) 확장						
'22년	18,861	56.3%	17,294	1,543.9%	18,332	154.5%
'23년	19,188	1.4%	17,577	1.6%	20,522	11.9%
'24년	19,638	2.4%	20,782	18.2%	21,938	6.9%

※ 자료: 통계청 경제총조사 및 전국사업체조사

- 1 제조업 특성 상 물리적 사업장이 필수로 요구됨
- 1 통계청의 사업체 개념 변경에 따른 모집단 사업체 수 증가율은 크지 않은 수준

기존과 동일하게 전수조사로 진행

- 1 전자상거래 소매 중개업, SW개발 및 공급업 등 물리적 사업장이 없이 온라인으로만 활동했던 사업체를 모두 포함
- 1 통계청의 사업체 개념 변경 직후 모집단 사업체 수 증가율이 매우 큰 폭으로 나타남
- 1 또한, 물리적 사업장이 없는 사업체의 생성·소멸이 매우 빈번하게 발생

온라인 공간, 가정 내 사업장 등을 제외하고 표본조사 진행 방식을 유지

* 2024년 실태조사에서도 이러한 조사 환경의 변화에 맞춰 IT서비스 및 SW 분야의 종사자 규모 1~4인 사업체에 한해 표본조사를 실시하고, 그 외 분야는 전수조사를 유지하여 전년도와 동일한 설계를 유지하였음

[그림2-3] 표본층과 전수층 분리

구분	1-4인	5-9인	10-49인	50-299인	300인 이상	합계
합계	51,812	5,178	4,433	829	106	62,358
IT 제조 (46개 세부 업종)	13,588	2,866	2,513	575	96	19,638
IT 서비스 (5개 세부 업종)	20,151	223	323	84	1	20,782
SW (14개 세부 업종)	18,073	2,089	1,597	170	9	21,938



표본조사 층



전수조사 층

※자료 : 통계청 전국사업체조사 (2022년)

나. 표본층의 모집단 분포

(1) 모집단 분포

* 2022년 기준 통계청 전국사업체조사 결과, 표본층(IT서비스 및 SW분야 종사자 수 1~4인 사업체)의 모집단 크기는 38,224개이며, 이중 IT서비스 분야가 20,151개, SW분야가 18,073개의 사업체인 것으로 나타남

[표2-5] 표본층(IT서비스 및 SW분야 종사자 수 1~4인 사업체)의 모집단 분포

구분		모집단 분포 (1~4인 사업체)
IT 서비스		20,151
47911	전자상거래 소매 증개업	19,652
61210	유선 통신업	185
61220	무선 및 위성 통신업	112
61291	통신 재판매업	122
61299	그 외 기타 전기 통신업	80

구분		모집단 분포 (1~4인 사업체)
SW		18,073
58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	259
58212	모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	428
58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	259
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	2,869
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	5,544
62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	3,897
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	1,360
62022	컴퓨터시설 관리업	246
62090	기타 정보 기술 및 컴퓨터 운영 관련 서비스업	682
63111	자료 처리업	235
63112	호스팅 및 관련 서비스업	81
63120	포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	874
63991	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	1,149
63999	그 외 기타 정보 서비스업	190

(2) 표본의 크기 결정

- * 표본의 크기 결정을 위해 매출액 변수를 이용하였으며, 층화변수는 업종을 이용함.
업종은 IT서비스, SW로 분류되며, IT서비스는 5개 소분류, SW는 14개 소분류로 구분됨
- * 표본 크기 산출식은 아래와 같음

$$n = \frac{\left(\sum_{h=1}^L N_h S_h \right)^2}{N^2 (\bar{Y}_{st} rse)^2 + \sum_{h=1}^L N_h S_h^2}$$

여기에서 \bar{Y}_{st} : 표본평균, 상대표준오차 : $rse = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\bar{Y}_{st})}}{\bar{Y}_{st}}$

N : 모집단 크기

N_h : 소분류 h 의 부모집단 크기

S_h^2 : 부모집단의 분산

- * 표본의 배분식은 다음과 같음

$$n_h = n^* \frac{(N_h S_h)^\lambda}{\sum_{h=1}^L (N_h S_h)^\lambda}, \quad 0 < \lambda \leq 1$$

- * 위 식에서 $\lambda=1$ 인 경우가 Neyman의 최적할당이며 $\lambda=0.5$ 는 제곱근 비례배분이 됨. 여기에서는 제곱근비례배분을 기본 배분방법으로 결정함

[표2-6] 표본 크기 결정

구분		모집단 크기	표본 크기	표본 크기 (조정 후)
IT 서비스		20,151	689	715
47911	전자상거래 소매 증개업	19,652	542	542
61210	유선 통신업	185	82	82
61220	무선 및 위성 통신업	112	22	30
61291	통신 재판매업	122	31	31
61299	그 외 기타 전기 통신업	80	13	30
SW		18,073	1,587	1,625
58211	유선 온라인 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	259	14	30
58212	모바일 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	428	62	62
58219	기타 게임 소프트웨어 개발 및 공급업	259	97	97
58221	시스템 소프트웨어 개발 및 공급업	2,869	194	194
58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	5,544	166	166
62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	3,897	208	208
62021	컴퓨터 시스템 통합 자문 및 구축 서비스업	1,360	62	62
62022	컴퓨터시설 관리업	246	74	74
62090	기타 정보 기술 및 컴퓨터 운영 관련 서비스업	682	131	131
63111	자료 처리업	235	85	85
63112	호스팅 및 관련 서비스업	81	7	30
63120	포털 및 기타 인터넷 정보 매개 서비스업	874	326	326
63991	데이터베이스 및 온라인 정보 제공업	1,149	108	108
63999	그 외 기타 정보 서비스업	190	52	52

(3) 표본 추출

- * 업종(소분류)에 속한 사업체를 매출액 순으로 정렬 후 계통 추출함. 이때 조사결과의 지역별 추정을 위해 16개 지역이 고르게 추출될 수 있도록 고려하였음. 업종(소분류)에 따라 추출된 표본 수가 30표본 미만인 업종은 추가 할당을 실시하여 모든 업종(소분류)에서 최소 30표본 이상을 조사할 수 있도록 하였음
- * 또한, 추출된 사업체의 앞과 뒤의 사업체는 사전에 대체표본으로 결정하여 필요 시 활용하였음

제3절

조사설계 개요

1. 주관기관 및 수행기관

- * 주관기관 : 지역SW산업발전협의회
(과학기술정보통신부, 정보통신산업진흥원)
- * 관련기관 : 부산정보산업진흥원
- * 수행기관 : (주)케이스탯리서치

2. 조사기간 및 방법

- * 조사주기 : 연 1회
- * 조사기간 : 2024. 08. 12 ~ 2024. 11. 08
- * 조사기준 : 2023년
- * 조사방법 : 현장방문 면접조사, 온라인조사, FAX 조사, 전화조사 병행

제4절

조사항목

- * 사업체 일반현황을 비롯하여 매출 및 마케팅, 지역산업 생태계 관련 항목으로 구성됨
- * '24년에는 전반적으로 설문지 내용을 보완, 변경하는 데 집중하였음
일반현황에서는 대표자 연령대, 주 사업분야에 해당하는 기술/산업 문항을 추가하였으며, 회사 규모 문항은 삭제하였음. 재무 현황 및 지원사업 수혜 부문에서는 최근 3개년의 재무현황, 지원사업 수혜 경험 질문 항목을 단년도만 조사하는 방식으로 일부 변경하였음. 매출구조 및 마케팅 부문에서는 지역별 거래 기업 수를 조사하는 문항에서 거래 기업 간의 매출액을 조사하는 문항으로 변경함. 또한, 디지털 전환 부문에서는 디지털전환 대응을 위한 성숙도 단계를 파악하는 문항을 추가하였음

[표2-7] 조사 항목

항목	세부 문항 내용	전년 비교
사업체 일반현황	- 회사명, 사업자등록번호, 대표자명, 대표자 성별, 대표자 연령대 설립년도 등	일부 변경
	- 회사형태, 사업체구분, R&D조직 형태	일부 변경
	- 상장 여부, 벤처기업, SW사업자, 제품 및 서비스 인증 현황	유지
	- 주요 사업분야, 주 사업분야에 해당하는 기술/산업	일부 변경
	- R&D 조직의 소재지 및 입지 조건	유지
재무 부문	- '23년 기준 자산(자본금 및 부채), 총 매출액	일부 변경
	- '23년 기준 수출액, 연구개발비(R&D) 투자 금액	일부 변경

항목	세부 문항 내용	전년 비교
경영환경 부문	- 동종업계 및 자사의 전반적 경영환경 및 경영환경 전망, 경영 애로사항	유지
	- 사업/영업 분야의 주요 업무 유형, 지역 이전 경험 및 이유	일부 변경
인력 구성 현황	- 총 종사자 수, 남녀 성비, 고용 형태(정규직/비정규직)	유지
	- 업무 분야별 인력현황('23년 12월말 및 현재 기준)	유지
	- 인력 우선수급 필요 분야, 인력확보 및 채용관련 애로사항	유지
	- R&D 및 SW개발 인력 수급 방식, 직무전환 교육을 통한 충원 시 어려움	유지
	- R&D인력의 수요 및 공급 수준	유지
매출구조 및 마케팅	- 국내 및 해외 매출처 구조 및 비율, 지역별 거래 기업의 매출액 비율	일부 변경
	- 제품 및 서비스 내수관련 애로사항	유지
	- 제품 및 서비스 주요 수출 국가 및 비중	유지
	- 제품 및 서비스 수출희망 대상 국가	유지
	- 제품 및 서비스 수출 관련 애로사항	유지
	- 제품 및 서비스 주요 마케팅 방식	유지
	- 제품 및 서비스 마케팅 지원 필요 분야	유지
경쟁력 및 지원사업 수혜 부문	- 동종업계대비 기술수준	일부 변경
	- 기술경쟁력 강화를 위한 실시방안 및 향후계획	유지
	- 디지털 산업분야 관련 지원 수혜 경험, 유형, 금액, 사업화 여부 및 효과	일부 변경
	- 필요한 지원분야	유지
	- 지역/기관 간 사업 협력 진행 여부 및 형태	유지
SW융합 부문	- SW융합기술 분야별 개발단계 및 개발방식	일부 변경
	- SW융합분야 시장전망 및 진입장벽	유지
	- SW융합제품 또는 기술개발 추진 목적	유지
	- SW융합제품 기술개발 시 애로사항	유지
	- SW융합 기술을 활용한 사업 확장 희망 분야 및 지원 필요 정책	유지
	- SW융합발전을 위해 정부가 추진했으면 하는 정책	유지
디지털전환 부문	- 디지털 전환 이해 수준 및 필요성	유지
	- 디지털전환 대응을 위한 준비(추진)	유지
	- 디지털전환 대응 성숙도 단계	추가
	- 디지털전환 준비(추진)하고 있는 분야	유지
	- 디지털전환 추진 시 애로사항 및 추진하지 않는 이유	유지
	- 디지털전환 추진 시 정부가 추진했으면 하는 정책	유지
	- 특화 산업 중 진출 및 확장을 희망하는 분야	-
지역 특화문항 ⁷⁴⁾	- 핵심 분야	-
	- 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야	-
	- 디지털 인프라 조성 시 가장 필요한 시설	-
	- SW관련 사업 해외진출을 위한 활동	-
	- 시도 중인 SW관련 사업 해외 진출 유형	-
	- 글로벌 사업 진출 수혜 경험	-
	- 수출하는 제품 및 서비스	-
	- 센텀2지구 도시첨단산업단지 완성 시 입주할 의사	-
	- 희망하는 입주 형태	-

74) 부산지역의 지역특화 문항임

제5절

실사 진행과정 소개

1. 실사준비물 구비

- * 조사의 신뢰도 및 참여도를 제고하기 위해 주관기관 및 관련기관 명의를 협조 공문, 설문지, 면접원을 위한 조사 지침서, 보기 카드, 답례품, 면접원 신분증 등 실사 준비물을 철저히 구비함
- * 본 조사 전용 콜센터 운영을 위해 전담 인력을 사전에 지정, 교육을 실시하며, 예상되는 질문에 대한 시뮬레이션 등을 원활한 운영을 위해 준비함

2. 면접원 선발 및 교육

- * 본 조사 수행업체가 보유한 면접원 Pool 중 ① 과거 IT/SW 유사조사 경험 ② 사업체 조사 수행 경험 ③ 3년 이상 경력자 중 평가 결과 우수 등의 선발 기준을 적용, 본 조사 수행에 가장 적절한 면접원을 선발함
- * 선발된 면접원의 전문도와 숙련도를 높이기 위해 집체교육 및 수시교육 등 면접원 대상 교육을 실시함

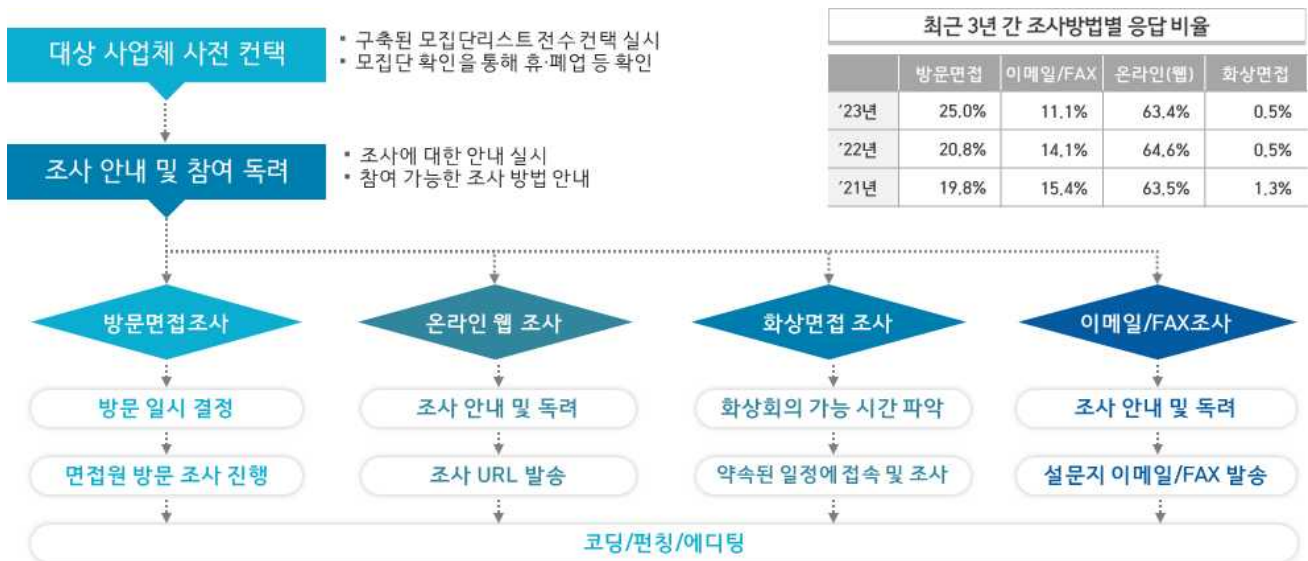
[표2-8] 면접원 조사 개요 및 내용

구분	세부 문항 내용
1단계 (집체교육)	- 교육 대상 : 본 조사 투입 면접원 전원
	- 교육자 : 조사 주관 기관 및 조사 수행 기관 담당자
	- 교육 내용 : 조사 대상 이해, 전년도 대비 변동사항, 조사 명부 활용 요령, 현장 조사 요령, 조사표 작성 시 유의사항 등 조사 진행 관련 전반 사항
	- 교육 방법 : 교육자가 직접 실사 관리 사무실을 방문하여 집체교육 실시
2단계 (수시 교육)	- 문제 상황 발생, 변동 사항 발생 시 즉각 조치 및 교육

3. 실사진행

- * 조사 대상 표본 및 조사 지역 배정 → 조사 대상 사업체 위치 및 응답 대상자 확인 → 응답 대상자 선호 조사 참여 방법에 대한 확정(면접조사가 원칙이나, 응답자 편의에 따라 본 조사에서는 온라인 조사, 화상면접조사, 이메일/FAX 조사를 병행함) → 응답자가 선호하는 방식에 따라 면접원이 조사 수행(면접조사, 온라인 조사, 화상면접조사, 이메일/FAX 조사 중 택1) → 조사 답례품 제공 → 1차 자료 검증(담당 면접원) → 2차 자료 검증(실사 관리자, SV) → 3차 자료 검증(검증팀) → 자료 입력 실시

[그림2-4] 실사진행 과정



4. 실사관리

- * 실사 관리자(SV)가 응답 기업체 대상 컨택 과정, 설문지 배부 및 회수 등을 검토하여 문제 발생 즉시 면접원을 교육하는 품질 관리 시스템을 통해 실사 오류 최소화
- * 본 조사 전용 콜센터를 운영하여 응답자 및 현장 면접원의 문의사항을 즉각적으로 해소하며, 민감한 민원 사항에 대해서는 hot-line을 활용하여 담당 연구원에게 전달, 시의 적절한 대처가 가능하도록 관리함
- * 실사 관리자(SV)와 연구원은 실사 진행 현황에 대해 매주 파악, 그 추이를 모니터링하며 지역별 차이를 분석하여 균형 있는 실사 진행이 되도록 관리함

5. 자료검증

- * 본 조사에서는 자료의 신뢰성을 확보하기 위해 회수된 설문지를 100% 검증하도록 하며, 1차적으로 면접원에 의한 현장 검증 이후에 실사 관리자(SV)에 의한 2차 검증, 전문 검증팀을 활용한 3차 검증을 실시함
- * 검증 과정에서 발견된 오류사항 및 이상치는 100% 검증토록 하며 면접원별 검증현황을 파악하여 오류가 잦은 면접원은 평가에 반영하며, 문제 재발 방지 교육을 실시함

제6절 자료처리 및 무응답 대체

1. 자료처리

- * 수집된 자료는 편집(editing)과 부호화(coding) 과정을 거친 후 자료 입력 시스템(punching)을 이용하여 자료를 입력하며, 입력된 자료를 검토하는 cleaning 작업을 수행함
- * 최종 확인과 검증을 거친 자료에 대해 SPSS 통계프로그램을 이용하여 빈도분석(Frequency Analysis)과 교차분석(Cross tabulation Analysis), 평균값(Mean) 등의 통계분석을 실시하여 통계표를 작성함

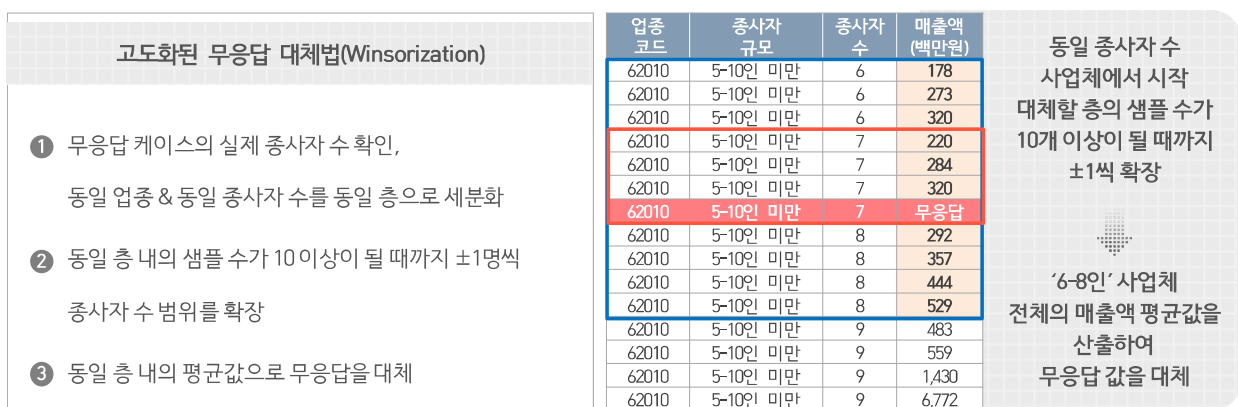
[표2-9] 자료 처리를 위한 과정

Editing	Coding	Punching	Data Cleaning
전문 Editing팀이 회수된 모든 설문지를 검토, 일부항목 무응답, 논리적 오류 발견 시, 응답자 유선 컨택	전문 Coder가 설문 응답내용에 대한 Coding 실시	Punching Program을 이용하여, Marginal error, Logical error를 사전에 방지함	입력된 자료의 오류를 검토하여, 상위/하위5%의 극단치, 이상치, Logic이 맞지 않는 문항들에 대한 확인 및 처리

2. 무응답 대체

- * 사업체 내부 방침 등에 따라 응답자가 불가피하게 매출액 현황에 대해서는 응답을 거절하거나 무응답하는 경우가 존재함
- * 무응답이 발생한 매출액 정보는 ① 나이스D&B, CREPORT 등 기업공시 자료, ② 협회, 해당사 홈페이지 등을 통한 정보 수집 ③ 전년도 매출액 응답 결과 등을 활용하여 1차 대체를 실시하였음. 다만, 이러한 자료들을 통해 확인이 어려울 경우에는 ④ 업종 내 응답 사업체의 매출액을 크기 순으로 정렬한 후 상하 5% 응답값을 절사한 평균값으로 대체함
- * 평균 대체법을 사용할 시에는 고도화된 무응답 대체법(Winsorization)을 활용하여 동일 층 내 대체 샘플 수가 10이상이 될 때까지 ±1씩 미세 조정된 후 대체하는 방법을 적용함

[그림2-5] 무응답 대체 방법



제 7 절

모수 추정

1. 가중치 산출

(1) 필요성

- * 사후 가중치는 표본 조사를 통해 얻은 결과로 모집단 전체를 추정하기 위한 목적으로 부여하며, 일반적으로 아래와 같은 목적을 가짐
- 표본의 비대표성 보정
 - : 가중치를 사용하여 표본이 모집단을 대표하지 못할 때 발생하는 비대표성을 보정함. 각 표본에 적절한 가중치를 부여하여 표본이 모집단과 유사한 특성을 반영하도록 보정함
- 불균형한 표본 구조 보정
 - : 특정 업종이나 종사자 규모의 표본 분포가 불균형하게 나타날 때, 해당 그룹에 높은 가중치를 부여하여 총계 추정의 정확성을 제고함
- 중요한 하위 집단 강조
 - : 특정 업종이나 종사자 규모에 대한 중요성을 강조하기 위해 해당 그룹에 높은 가중치를 할당하여 결과를 왜곡시키지 않고 반영함
- 변수 간 영향력 조절
 - : 각 변수의 영향력을 조절하여 총계 추정에 미치는 영향을 조절함. 특정 변수에 높은 가중치를 할당하여 해당 변수의 영향을 강조하거나 약화시킬 수 있음
- 표본의 불균등한 추출 확률 보정
 - : 표본의 추출 확률이 불균형한 경우, 각 표본에 적절한 가중치를 적용하여 불균형을 보정하고 총계 추정의 정확성을 제고함

(2) 산출 과정

- * 본 조사의 가중치는 기본 가중치, 무응답보정 가중치, 사후층화 가중치로 구성됨
 - 기본 가중치

$$h \text{ 층에 속한 표본 사업체의 기본가중치 : } w_h^B = \frac{N_h}{n_h}$$

여기서 N_h 는 h 층의 모집단 사업체 수이고, n_h 는 h 층의 표본 사업체 수임

- 무응답 조정 가중치

$$\text{무응답 조정 가중치} : w_h^R = \frac{n_h}{r_h}$$

여기서 r_h 는 h 층에서 응답한 사업체의 수입

* 2차적으로 층의 실제 규모와 추정된 층의 추정 규모를 일치시키기 위해 사후가중치를 적용함

- 사후층화가중치

$$\text{사후층화가중치} : w_h = w_h^B \times w_h^R \times \frac{X_h}{\hat{X}_h}$$

여기서 X_h 는 h 층의 사업체의 총수이며, \hat{X}_h 는 가중합임

2. 추정식

* 중분류(IT서비스, SW)별 평균의 추정

- 중분류별 평균 추정식

$$\bar{y}_{\text{중분류}} = \sum_{h=1}^L w_h \bar{y}_h$$

여기에서

$\bar{y}_{\text{중분류}}$: 중분류(IT서비스, SW)의 평균

h : 중분류내 세분류 업종

$$w_h = \frac{N_h}{N}$$

N_h : 해당 중분류의 h 번 세분류업종의 부모집단 크기

N : 해당 중분류의 모집단 크기

$$\bar{y}_h = \frac{1}{n_h} \sum_{i=1}^{n_h} y_{hi}$$

n_h : 해당 중분류내 세분류 h 업종의 표본크기

y_{hi} : 해당 중분류내 세분류 h 업종의 속한 i 번 사업체의 특성치

- 중분류별 평균의 추정

$$\widehat{Var}(\bar{y}_{\text{중분류}}) = \sum_{h=1}^L w_h^2 Var(\bar{y}_h)$$

$$\text{여기에서 } Var(\bar{y}_h) = \frac{N_h - n_h}{N_h} \frac{s_h^2}{n_h}, \quad s_h^2 = \frac{1}{n_h - 1} \sum_{i=1}^{n_h} (y_{hi} - \bar{y}_h)^2$$

* 오차 추정

- 오차 추정

95% 신뢰구간 하에서 평균에 대한 허용오차

$$B = 1.96 * \sqrt{\widehat{Var}(\hat{y}_{\text{중분류}})}$$

상대표준오차

$$rsc(\%) = \frac{\sqrt{\widehat{Var}(\bar{y}_{\text{중분류}})}}{\bar{y}_{\text{중분류}}} * 100(\%)$$

* 같은 방법으로 지역별 평균과 분산 그리고 오차를 추정

$$\bar{y}_{\text{지역}} = \sum_{h=1}^L w_h \bar{y}_h$$

여기에서 h 는 각 지역의 세분류 업종

\bar{y}_h 는 해당 지역의 세분류 표본평균

제 8 절

응답업체 특성

- * 부산지역 소재 IT/SW업체 모집단 7,063개 중 전수조사를 통해서 총 1,935개 업체를 조사완료 함
- * Data 분석은 본 조사의 전수조사에 맞게 지역별 산업특성 가중치를 반영하여 분석하였으며, 문항별 무응답한 업체가 있어 모든 문항의 사례수가 일치하지는 않음

[표2-10] 응답업체 특성

구분		사업체수(개)	비율(%)
전체		(1,935)	100.0
산업구분	IT제조	(1,016)	52.5
	IT서비스	(213)	11.0
	SW	(706)	36.5
종사자 규모	1-4인	(571)	29.5
	5-9인	(695)	35.9
	10-49인	(619)	32.0
	50-299인	(48)	2.5
	300인 이상	(2)	0.1

SW



조사결과 요약



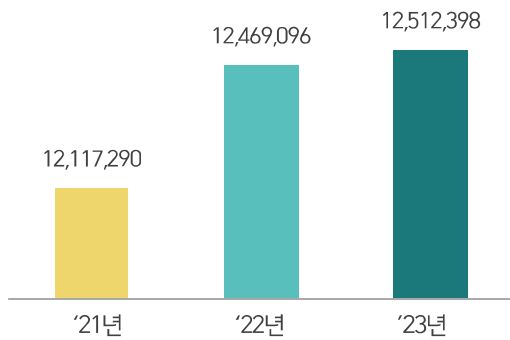
1. 부산지역 IT/SW산업 주요현황 및 추이

* 부산지역 IT/SW산업 총 매출액(2023년)은 12조 5,124억 원, 종사자수는 41,108명으로 나타남

* 산업 분야별로 살펴보면, 매출액은 IT제조 분야가 4조 9,776억 원으로 가장 높았고, 종사자수는 SW 분야가 15,294명으로 높은 비중을 차지함

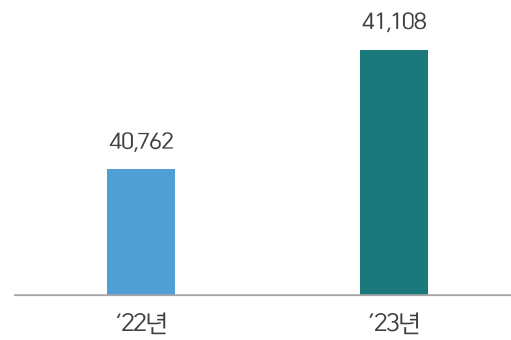
[그림3-1] 연도별 총 매출

[단위 : 백만원]



[그림3-2] 연도별 종사자수

[단위 : 명]



[표3-1] 연도별 주요현황 추이

[단위: 개, 백만원, 명, %]

구분	'21년	'22년	'23년
모집단 사업체 수 (조사 사업체 수)	6,988 (2,094)	6,600 (1,873)	7,063 (1,935)

구분	'21년		'22년		'23년	
	매출액	비율	매출액	비율	매출액	비율
전체	12,117,290	100.0	12,469,096	100.0	12,512,398	100.0
IT제조	5,440,273	44.9	5,061,329	40.6	4,977,612	39.8
IT서비스	4,010,469	33.1	4,217,576	33.8	4,174,934	33.4
SW	2,666,548	22.0	3,190,190	25.6	3,359,852	26.9

구분	'22년		'23년	
	종사자 수	비율	종사자 수	비율
전체	40,762	100.0	41,108	100.0
IT제조	12,992	31.9	13,069	31.8
IT서비스	12,647	31.0	12,745	31.0
SW	15,123	37.1	15,294	37.2

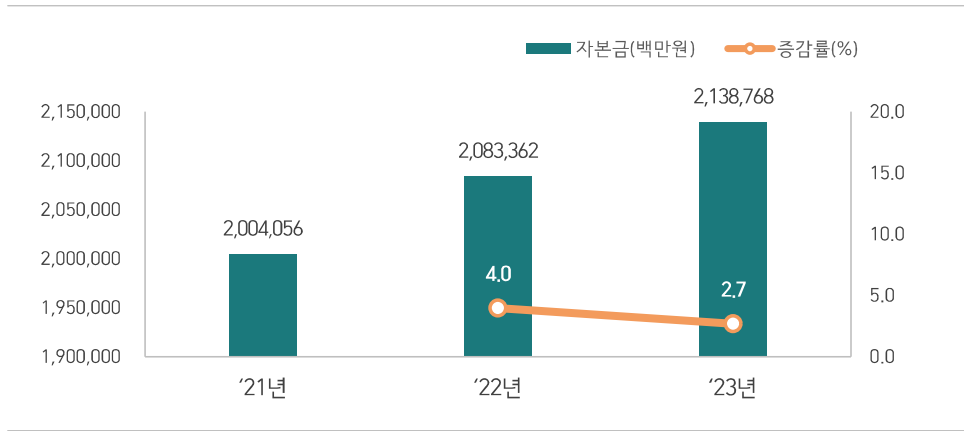
* 매출액 및 종사자 수는 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

* 본 조사 모집단 사업체 수 기준 자료인 통계청 '경제총조사'(전국사업체조사 포함)의 사업체 개념이 기존(조사 기반 사업체)과 달리 확장됨(조사 기반 사업체 + 등록 기반 사업체)에 따라 '23년 모집단 사업체 수의 규모가 확대됨

2. 자본금

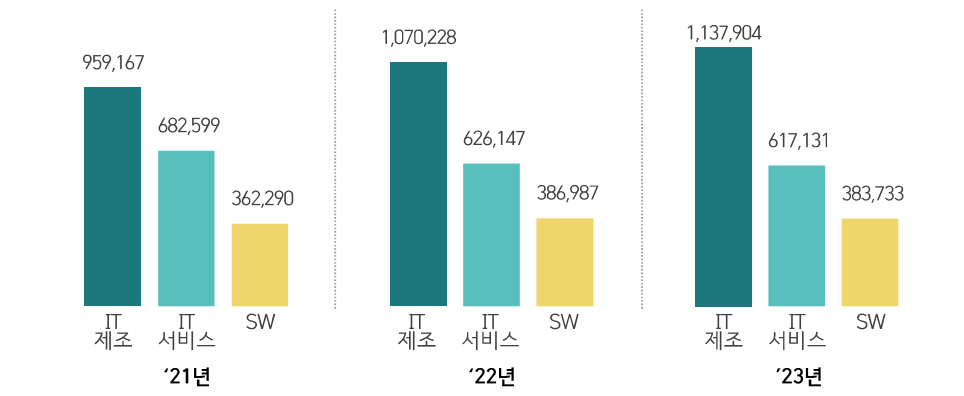
- * 2023년 자본금은 약 2조 1,388억 원으로 2022년 2조 834억 원 대비 2.7% 상승함
- * 산업 분야별로는 IT제조 분야 자본금이 1조 1,379억 원으로 가장 높은 비중을 차지함

[그림 3-3] 자본금



[그림 3-4] 산업별 자본금

[단위 : 백만원]



[표 3-2] 세부 산업별 자본금

[전체, 단위 : 백만원]

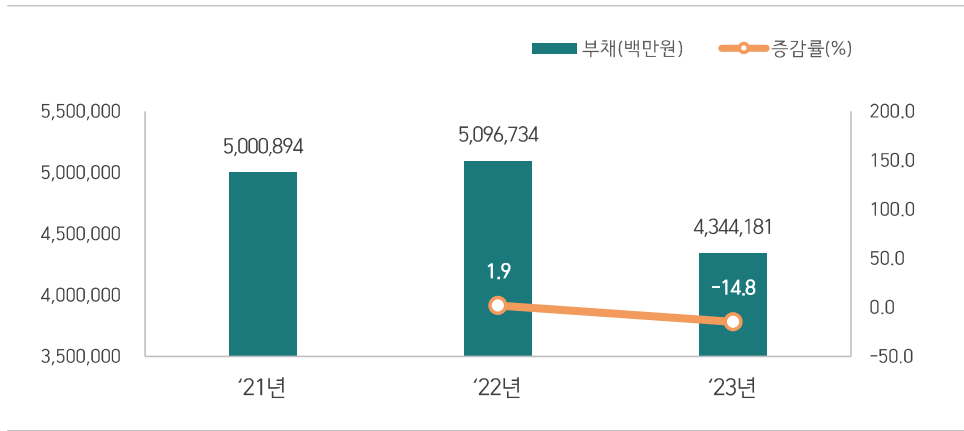
		'21년	'22년	'23년
전체		2,004,056	2,083,362	2,138,768
IT/SW	IT제조	959,167	1,070,228	1,137,904
	IT서비스	682,599	626,147	617,131
	SW	362,290	386,987	383,733

* 재무현황은 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

3. 부채

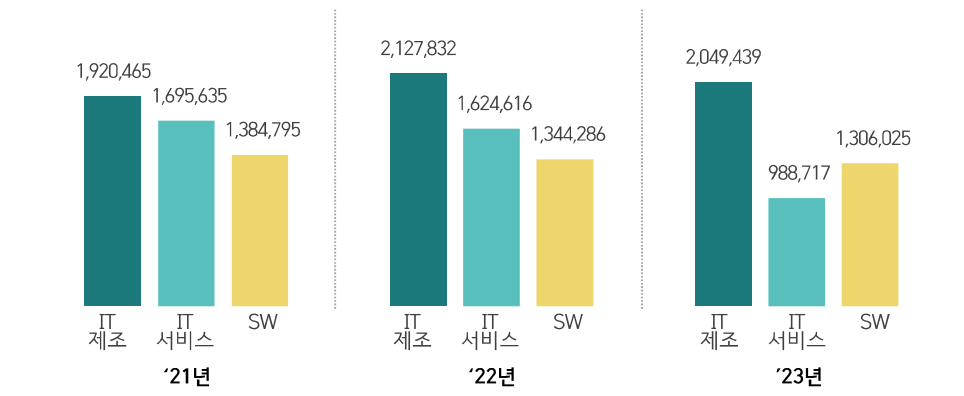
- * 2023년 부채는 4조 3,442억 원으로 2022년 5조 967억 원 대비 14.8% 감소함
- * 산업 분야별로는 IT제조 분야 부채가 2조 494억 원으로 가장 높은 비중을 차지함

[그림 3-5] 부채



[그림 3-6] 산업별 부채

[단위 : 백만원]



[표 3-3] 세부 산업별 부채

[전체, 단위 : 백만원]

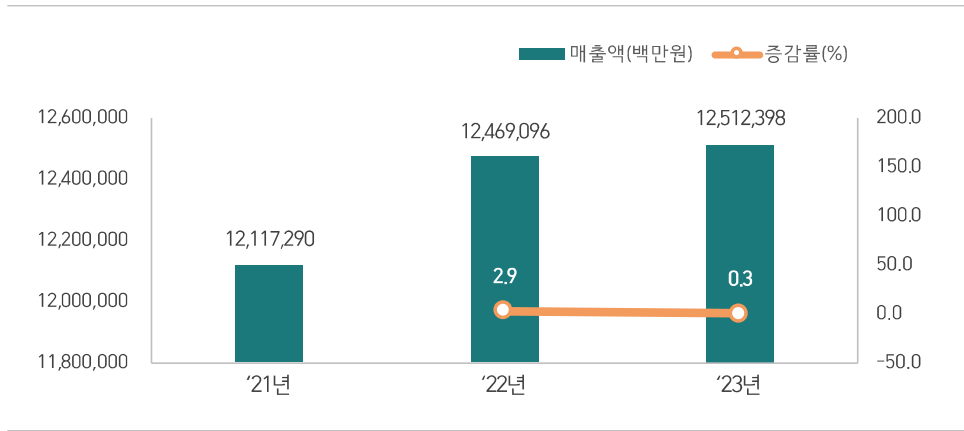
		'21년	'22년	'23년
전체		5,000,894	5,096,734	4,344,181
IT/SW	IT제조	1,920,465	2,127,832	2,049,439
	IT서비스	1,695,635	1,624,616	988,717
	SW	1,384,795	1,344,286	1,306,025

* 재무현황은 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

4. 매출액

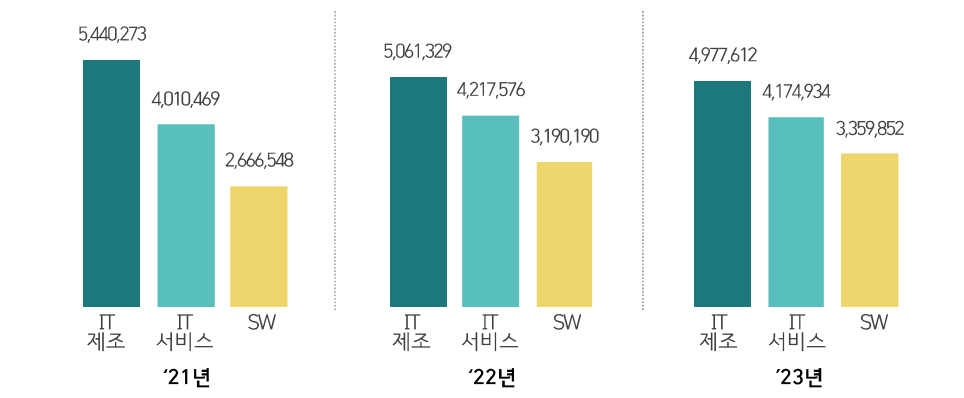
- * 2023년 매출액은 12조 5,124억 원이었음
- * 2022년 12조 4,691억 원 대비 0.3% 증가함

[그림 3-7] 매출액



[그림 3-8] 산업별 매출액

[단위 : 백만원]



[표 3-4] 세부 산업별 매출액

[전체, 단위 : 백만원]

		'21년	'22년	'23년
전체		12,117,290	12,469,096	12,512,398
IT/SW	IT제조	5,440,273	5,061,329	4,977,612
	IT서비스	4,010,469	4,217,576	4,174,934
	SW	2,666,548	3,190,190	3,359,852

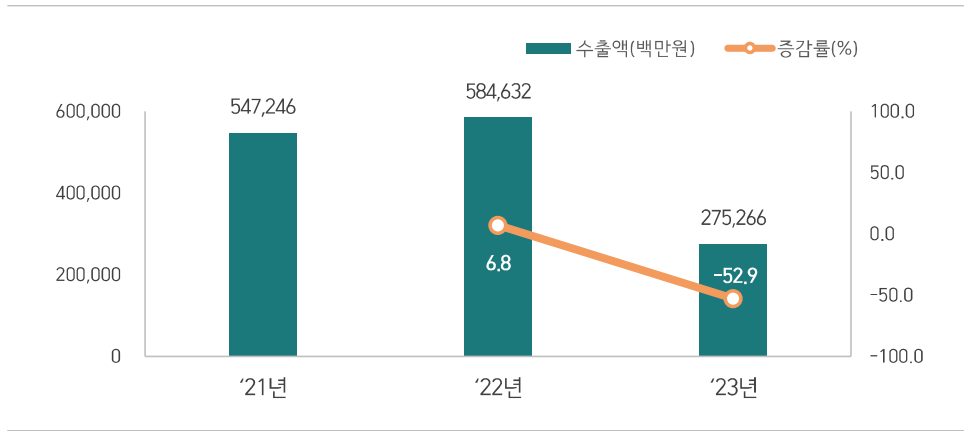
* 재무현황은 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

5. 수출액

* 2023년 수출액은 2,753억 원으로 2022년 5,846억 원 대비 52.9% 하락함

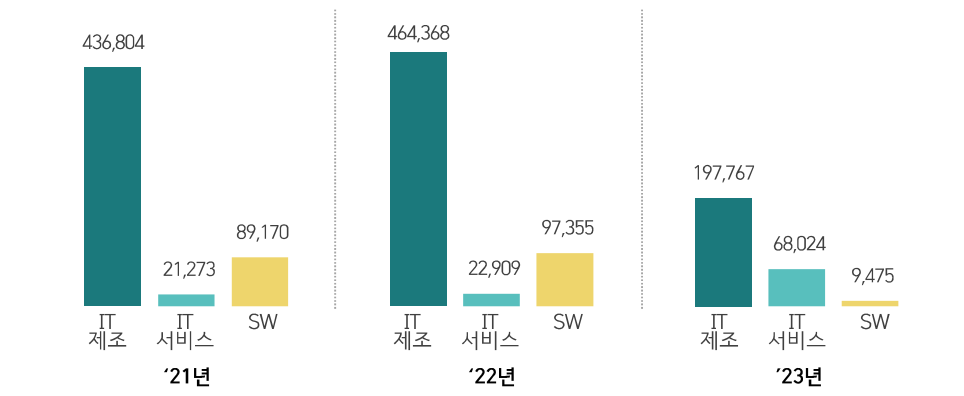
* 산업 분야별로는 IT제조 분야 수출액이 1,978억 원으로 가장 높은 비중을 차지함

[그림3-9] 수출액



[그림3-10] 산업별 수출액

[단위 : 백만원]



[표3-5] 세부 산업별 수출액

[수출 발생 사업체, 단위 : 백만원]

		'21년	'22년	'23년
전체		547,246	584,632	275,266
IT/SW	IT제조	436,804	464,368	197,767
	IT서비스	21,273	22,909	68,024
	SW	89,170	97,355	9,475

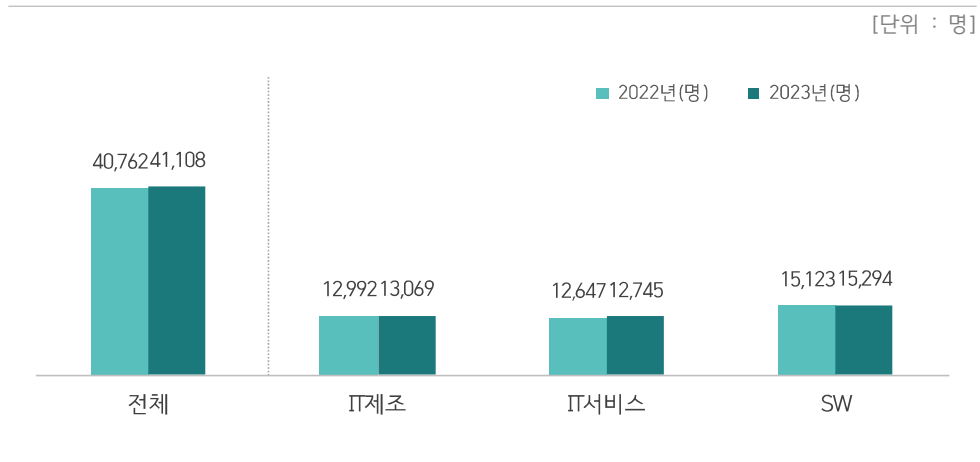
* 재무현황은 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

6. 종사자 수

* 2023년 기준 종사자수는 41,108명

* 산업 분야별로 SW 분야가 15,294명으로 가장 많았고, 다음으로 IT제조 13,069명, IT서비스 12,745명 순임

[그림3-11] 종사자 수



[표3-6] 종사자 수

[전체, 단위 : 명]

		'22년	'23년
전체		40,762	41,108
IT/SW	IT제조	12,992	13,069
	IT서비스	12,647	12,745
	SW	15,123	15,294

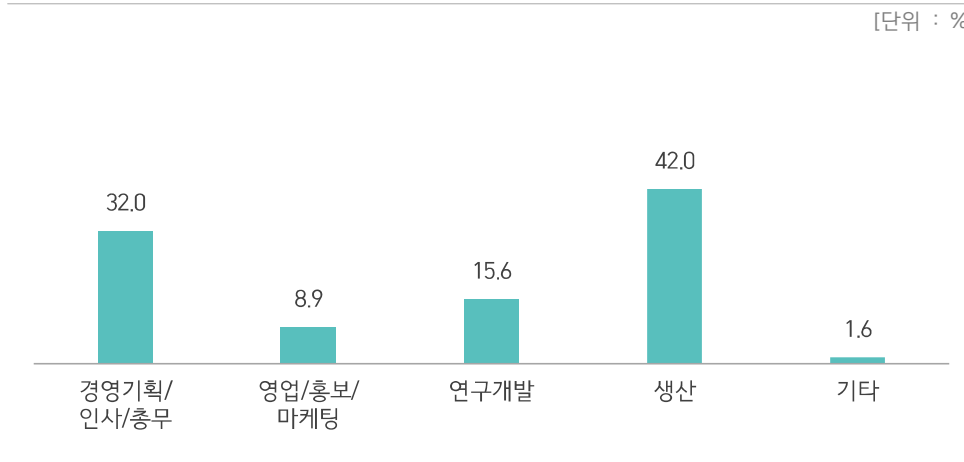
* 종사자 수는 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

7. 직무별 인력현황

* 부산지역 전체 산업의 직무별 인력은 '생산'이 42.0%로 가장 높게 나타났으며, '경영기획/인사/총무'(32.0%), '연구개발'(15.6%), '영업/홍보/마케팅'(8.9%) 등의 순임

[그림3-12] 직무별 인력현황

[단위 : %]



[표3-7] 직무별 인력현황

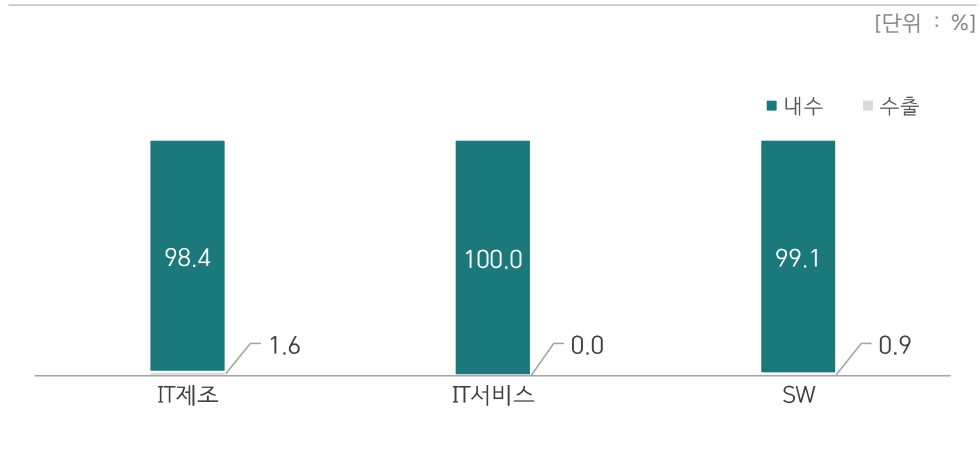
[전체, 단위 : %]

		사례수	경영기획/인사/총무	영업/홍보/마케팅	연구개발 (R&D/SW개발)	생산 (제작/생산)	기타
전체		(7,063)	32.0	8.9	15.6	42.0	1.6
IT/SW	IT제조	(1,744)	25.4	6.1	8.4	59.8	0.4
	IT서비스	(2,434)	43.9	13.5	0.4	42.0	0.2
	SW	(2,885)	29.4	8.1	33.0	25.8	3.8

8. 내수 및 수출 비중

* 부산지역 전체 산업의 매출은 내수가 99.3%였으며, 수출의 비중은 0.7%로 나타남

[그림 3-13] 내수 및 수출 비중



[표 3-8] 내수 및 수출 비중

[해당문항 응답기업, 단위 : %]

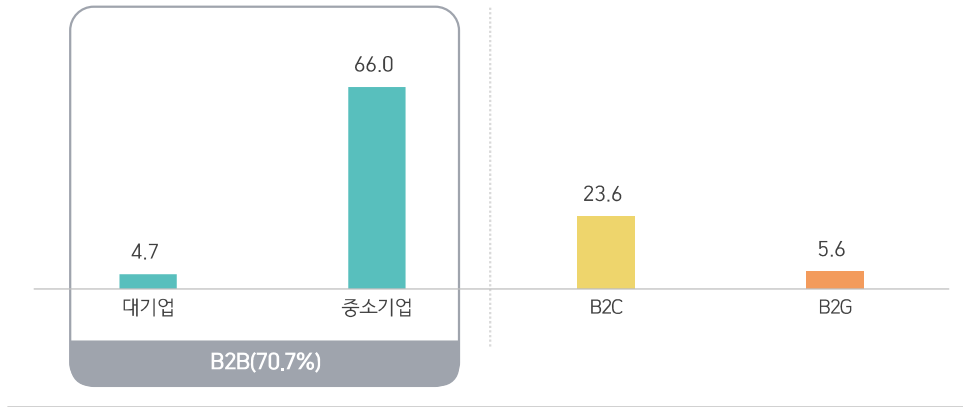
		사례수	내수	수출
전체		(5,909)	99.3	0.7
IT/SW	IT제조	(1,141)	98.4	1.6
	IT서비스	(2,393)	100.0	0.0
	SW	(2,376)	99.1	0.9

9. 국내 매출처 현황

* 부산지역 전체 산업의 국내 매출처 현황은 B2B(70.7%), B2C(23.6%), B2G(5.6%)의 순임

[그림3-14] 국내 매출처 현황

[단위 : %]



[표3-9] 국내 매출처 현황

[국내 매출이 있는 기업, 단위 : %]

	사례수	B2B		B2C	B2G	
		대기업	중소기업			
전체	(5,890)	4.7	66.0	23.6	5.6	
IT/SW	IT제조	(1,139)	14.7	77.5	4.1	3.7
	IT서비스	(2,393)	1.1	46.2	50.0	2.8
	SW	(2,358)	3.5	80.6	6.4	9.4

SW

IV



세부 조사결과



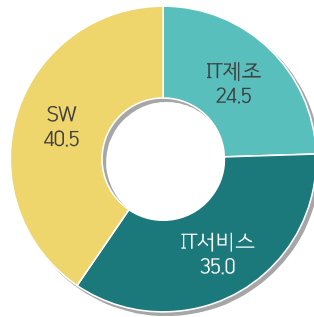
제 1 절 일반 현황

1. 사업분야

* 디지털산업 통계조사의 조사 대상 사업체는 크게 IT제조, IT서비스, SW의 3가지로 분류되며, 부산지역 사업분야는 'SW' 40.5%, 'IT서비스' 35.0%, 'IT제조' 24.5% 순으로 비중을 차지하고 있음

[그림4-1] 사업분야

[단위: %]



* 종사자 규모가 클수록 'IT제조' 분야가 높았으며, 10-49인의 경우 'SW'(53.5%)가 비교적 높게 나타남

[표4-1] 사업분야

[단위: %]

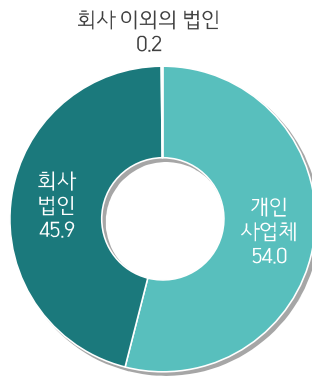
		사례수	IT제조	IT서비스	SW
전체		(7,063)	24.5	35.0	40.5
종사자 규모	1-4인	(5,889)	21.9	40.0	38.1
	5-9인	(608)	34.8	13.3	51.9
	10-49인	(503)	38.8	7.8	53.5
	50-299인	(61)	39.3	23.0	37.7
	300인 이상	(2)	100.0	0.0	0.0

2. 회사 형태

* 회사 형태로는 '개인사업체'가 54.0%로 가장 많았으며, 주식/유한/합자회사 등 '회사법인'의 경우 45.9%로 나타남

[그림 4-1] 회사 형태

[단위: %]



* 전반적으로 '개인사업체'가 많은 가운데, '회사법인'은 SW 분야에서 64.4%로 타 분야에 비해 많았음

[표 4-1] 회사 형태

[단위: %]

		사례수	개인사업체	회사법인 (주식/유한/ 합자 회사)	회사 이외의 법인
전체		(7,063)	54.0	45.9	0.2
사업 분야	IT제조	(1,744)	63.4	36.0	0.6
	IT서비스	(2,434)	67.8	32.2	0.0
	SW	(2,885)	35.5	64.4	0.1
종사자 규모	1-4인	(5,889)	56.9	43.0	0.1
	5-9인	(608)	35.5	64.0	0.5
	10-49인	(503)	14.6	85.1	0.3
	50-299인	(61)	0.0	96.4	3.6

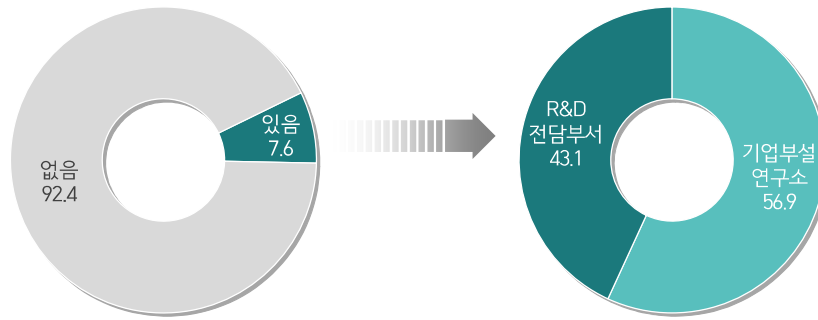
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

3. R&D 조직 형태

* 7.6%의 사업체에 R&D조직이 있으며, R&D부서가 있는 경우 56.9%가 '기업부설 연구소', 43.1%가 'R&D 전담부서' 형태임

[그림4-2] R&D 조직 형태

[단위: %]



- * IT제조 분야에서 타 분야에 비해 R&D 조직을 보유한 비율이 비교적 높았음
- * 종사자 규모가 클수록 R&D 조직을 보유한 비율이 높아지는 경향을 보임

[표4-2] R&D 조직 형태

[단위: %]

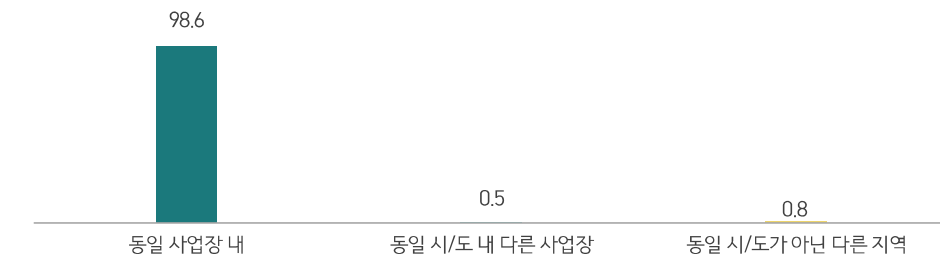
		사례수	R&D조직 있음	R&D조직 없음
전체		(7,063)	7.6	92.4
사업 분야	IT제조	(1,744)	13.3	86.7
	IT서비스	(2,434)	0.3	99.7
	SW	(2,885)	12.2	87.8
종사자 규모	1-4인	(5,889)	4.0	96.0
	5-9인	(608)	28.1	71.9
	10-49인	(503)	56.5	43.5
	50-299인	(61)	78.8	21.2

4. R&D 조직 소재지

* R&D조직이 있는 경우, '동일 사업장 내'가 98.6%로 대부분을 차지했고, '동일 시/도가 아닌 다른 지역' 0.8%, 동일 시/도 내 다른 사업장 0.5%로 나타남

[그림4-3] R&D 조직 소재지

[단위: %]



[표4-3] R&D 조직 소재지

[R&D조직 보유 기업, 단위: %]

		사례수	동일 사업장 내	동일 시/도 내 다른 사업장	동일 시/도가 아닌 다른 지역
전체		(448)	98.6	0.5	0.8
사업 분야	IT제조	(151)	98.1	0.9	1.0
	IT서비스	(7)	100.0	0.0	0.0
	SW	(289)	98.9	0.4	0.8
종사자 규모	1-4인	(215)	100.0	0.0	0.0
	5-9인	(70)	97.2	0.0	2.8
	10-49인	(140)	97.0	1.7	1.2
	50-299인	(23)	100.0	0.0	0.0

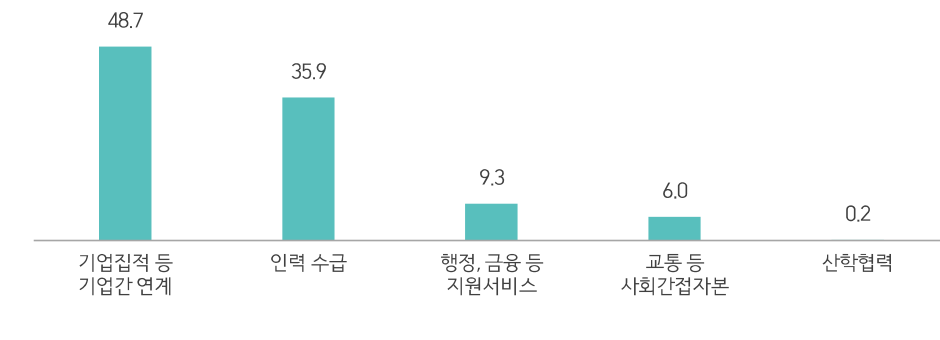
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

5. R&D 입지조건

* R&D조직의 소재지를 결정하는 가장 중요한 입지조건으로 '기업집적 등 기업간 연계'가 48.7%로 가장 높았고, 다음으로 '인력 수급'(35.9%), '행정, 금융 등 지원서비스'(9.3%), '교통 등 사회간접자본'(6.0%) 등의 순으로 나타남

[그림4-4] R&D 입지조건

[단위: %]



* SW 분야에서 '기업집적 등 기업간 연계'가 52.3%로 타 분야에 비해 가장 높게 나타남

[표4-4] R&D 입지조건

[R&D조직 보유 기업, 단위: %]

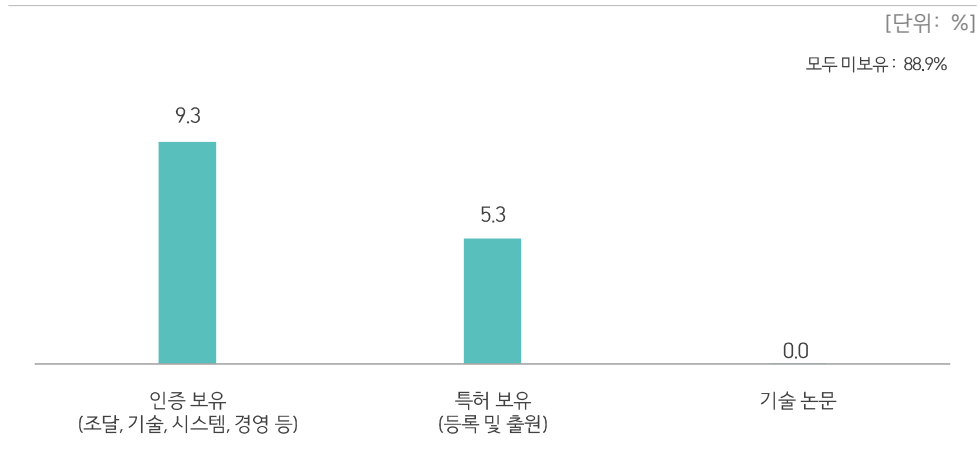
		사례수	기업집적 등 기업간 연계	인력 수급	행정, 금융 등 지원 서비스	교통 등 사회간접 자본	산학협력
전체		(448)	48.7	35.9	9.3	6.0	0.2
사업 분야	IT제조	(151)	41.8	35.3	12.3	10.1	0.5
	IT서비스	(7)	50.7	35.4	6.9	6.9	0.0
	SW	(289)	52.3	36.2	7.7	3.8	0.0
종사자 규모	1-4인	(215)	54.9	35.2	8.4	1.5	0.0
	5-9인	(70)	41.7	39.6	6.0	11.6	1.1
	10-49인	(140)	42.1	34.9	11.9	11.1	0.0
	50-299인	(23)	51.8	37.4	10.8	0.0	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. 인증 및 기술 보유 현황

* 제품 및 서비스 인증현황을 살펴보면 '인증 보유'가 9.3%로 가장 높았고, 다음으로 '특허 보유'(5.3%), '기술 논문' 순으로 나타남

[그림4-5] 인증 및 기술 보유 현황



* 전반적으로 종사자 규모가 클수록 제품 및 서비스 인증을 보유한 비율이 높았음

[표4-5] 인증 및 기술 보유 현황

[단위: %]

		사례수	인증 보유 (조달, 기술, 시스템, 경영 등)	특허 보유 (등록 및 출원)	기술 논문
전체		(7,063)	9.3	5.3	0.0
사업 분야	IT제조	(1,744)	10.6	8.3	0.0
	IT서비스	(2,434)	5.8	0.1	0.0
	SW	(2,885)	11.6	7.8	0.1
종사자 규모	1-4인	(5,889)	7.5	3.8	0.0
	5-9인	(608)	9.5	7.6	0.0
	10-49인	(503)	27.8	18.0	0.5
	50-299인	(61)	28.5	12.7	0.0

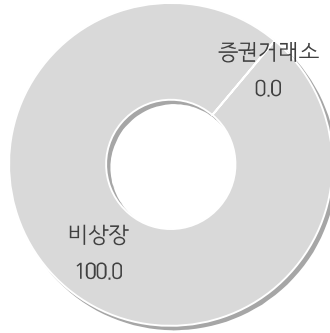
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. 기업상장

* 기업상장의 경우 전반적으로 비상장이 대부분임

[그림4-6] 기업상장

[단위: %]



[표4-6] 기업상장

[단위: %]

		사례수	증권거래소	코스닥	코넥스	비상장
전체		(7,063)	0.0	0.0	0.0	100.0
사업 분야	IT제조	(1,744)	0.1	0.0	0.0	99.9
	IT서비스	(2,434)	0.0	0.0	0.0	100.0
	SW	(2,885)	0.0	0.0	0.0	100.0
종사자 규모	1-4인	(5,889)	0.0	0.0	0.0	100.0
	5-9인	(608)	0.3	0.0	0.0	99.7
	10-49인	(503)	0.0	0.0	0.0	100.0
	50-299인	(61)	0.0	0.0	0.0	100.0

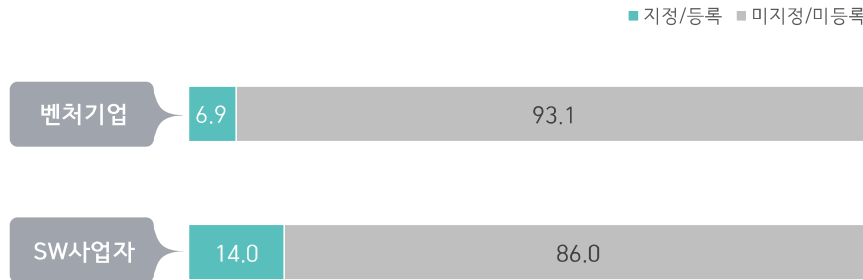
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

8. 디지털산업 인증현황

* 디지털산업 사업체 인증현황은 '벤처기업' 지정 6.9%, 'SW사업자' 등록 14.0%임

[그림 4-7] 디지털산업 인증현황

[단위: %]



* 전반적으로 종사자 규모가 클수록 '벤처기업' 지정 및 'SW사업자' 등록 비율이 높았음

[표 4-7] 디지털산업 인증현황

[단위: %]

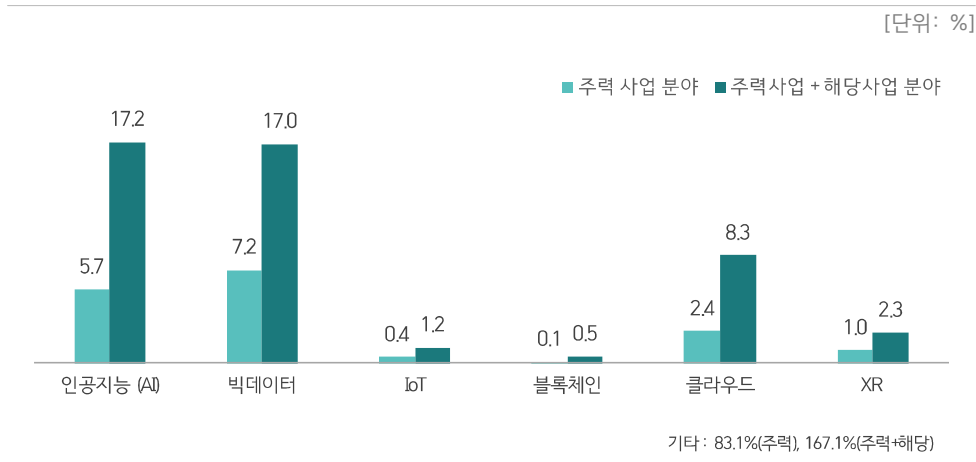
		사례수	벤처기업 [지정]	SW사업자 [등록]
전체		(7,063)	6.9	14.0
사업 분야	IT제조	(1,744)	8.1	3.9
	IT서비스	(2,434)	3.0	11.7
	SW	(2,885)	10.3	21.1
종사자 규모	1-4인	(5,889)	5.0	12.7
	5-9인	(608)	19.4	25.6
	10-49인	(503)	34.8	27.5
	50-299인	(61)	28.7	29.2

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

9. SW융합 산업별 사업체 분포

* 주요 사업 분야에 해당하는 기술/산업(주력+해당 산업)으로는 '인공지능'이 17.2%로 가장 높았으며, '빅데이터'(17.0%), '클라우드'(8.3%) 등이 그 뒤를 이었음

[그림4-8] SW융합 산업별 사업체 분포



* SW 분야에서 전반적으로 해당하는 기술/산업에 대한 응답 비율이 높았음

[표4-8] SW융합 산업별 사업체 분포 (주력+해당 산업)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	인공지능 (AI)	빅데이터	IoT	블록체인	클라우드	XR (VR/AR/MR, 메타버스 등)	기타
전체		(5,909)	17.2	17.0	1.2	0.5	8.3	2.3	167.0
사업 분야	IT제조	(1,141)	3.0	3.0	1.0	0.7	3.3	.5	191.1
	IT서비스	(2,393)	14.1	20.0	0.1	0.0	11.4	0.0	177.0
	SW	(2,376)	27.1	20.8	2.4	0.8	7.7	5.5	145.3
총사자 규모	1-4인	(5,384)	18.0	17.8	1.0	0.5	8.5	2.4	166.1
	5-9인	(249)	5.8	8.6	5.4	0.4	7.7	0.6	176.7
	10-49인	(248)	10.0	9.4	0.9	1.4	5.4	2.6	175.4
	50-299인	(29)	19.6	4.9	0.0	0.0	12.2	0.0	173.1

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

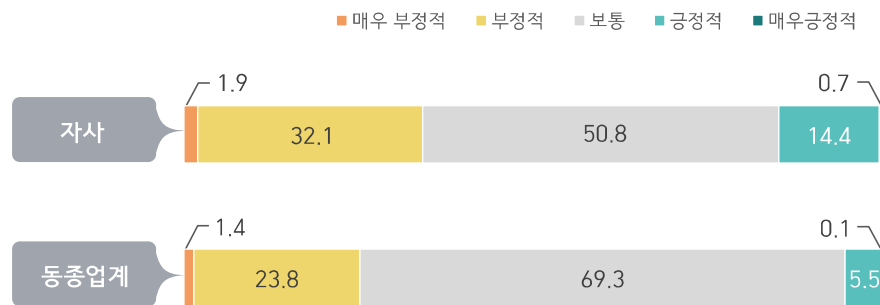
제2절 경영환경

1. 현재 경영환경

* IT/SW 사업체의 15.1%는 현재 자사의 경영환경이 '긍정적'(매우+긍정적)이라고 생각하는 반면, 동종업계에 대해서는 5.6%가 '긍정적'이라고 응답함

[그림 4-9] 현재 경영환경

[단위: %]



* 모든 분야에서 동종업계보다 자사의 경영환경을 긍정적으로 생각하는 비율이 높았음

[표 4-9] 현재 경영환경

[해당문항 응답기업, 단위: %]

	사례수	자사			동종업계			
		부정적	보통	긍정적	부정적	보통	긍정적	
전체	(5,909)	34.1	50.8	15.1	25.1	69.3	5.6	
사업 분야	IT제조	(1,141)	37.5	48.8	13.7	30.6	62.1	7.2
	IT서비스	(2,393)	31.2	54.1	14.7	22.6	77.1	0.3
	SW	(2,376)	35.3	48.5	16.2	25.0	64.9	10.1
종사자 규모	1-4인	(5,384)	35.7	50.9	13.4	26.6	68.9	4.5
	5-9인	(249)	21.5	51.9	26.6	11.7	74.5	13.8
	10-49인	(248)	14.2	49.2	36.6	9.1	73.2	17.8
	50-299인	(29)	9.8	44.0	46.2	0.0	57.4	42.6

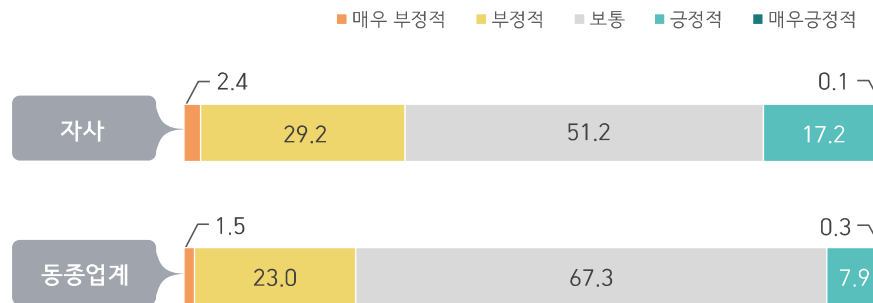
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

2. 향후 경영환경 전망

* IT/SW 사업체의 17.3%는 향후 자사의 경영환경이 '긍정적'(매우+긍정적)이라고 생각하는 한편, 동종업계에 대해서는 8.2%가 '긍정적'이라고 응답함

[그림4-10] 향후 경영환경 전망

[단위: %]



* 모든 분야에서 동종업계보다 자사의 경영환경을 긍정적으로 생각하는 비율이 높게 나타남

[표4-10] 향후 경영환경 전망

[해당문항 응답기업, 단위: %]

	사례수	자사			동종업계			
		부정적	보통	긍정적	부정적	보통	긍정적	
전체	(5,909)	31.6	51.2	17.3	24.5	67.3	8.2	
사업 분야	IT제조	(1,141)	38.5	46.0	15.4	32.5	56.4	11.1
	IT서비스	(2,393)	25.5	57.0	17.6	25.4	71.4	3.2
	SW	(2,376)	34.4	47.8	17.8	19.7	68.5	11.9
종사자 규모	1-4인	(5,384)	33.2	51.4	15.5	25.9	67.4	6.7
	5-9인	(249)	20.0	51.7	28.2	12.3	70.8	16.9
	10-49인	(248)	11.1	47.7	41.2	8.2	63.7	28.1
	50-299인	(29)	4.9	39.1	56.0	0.0	52.5	47.5

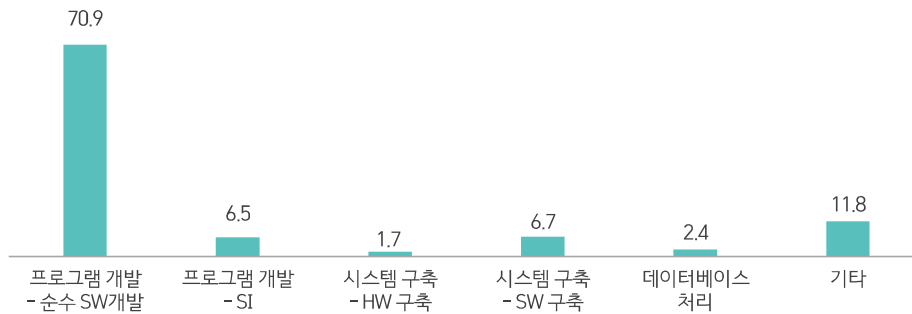
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

3. 현재 사업/영역 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 업무

* 현재 사업/영업 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 업무로는 '프로그램 개발 - 순수 SW개발'이 70.9%로 가장 높았고, 다음으로 '시스템 구축 - SW 구축'(6.7%), '프로그램 개발 - SI (System Integration)'(6.5%) 등의 순임

[그림4-11] 현재 사업/영역 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 업무

[단위: %, 중복응답]



* 10인 미만의 종사자 규모에서 '프로그램 개발 - 순수 SW개발'업무의 비중이 70% 이상으로 높게 나타남

[표4-11] 현재 사업/영역 분야에서 가장 큰 비중을 차지하는 업무

[SW 분야 해당 기업, 단위: %, 중복응답]

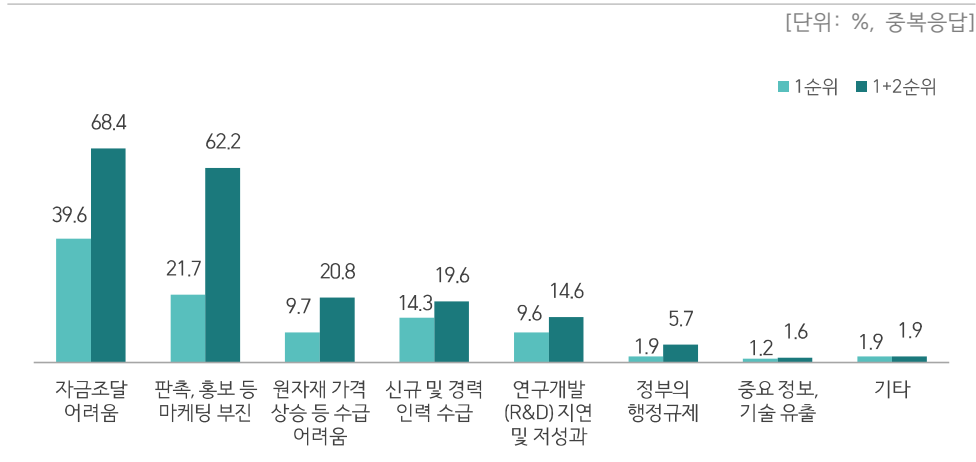
		사례수	프로그램 개발 - 순수 SW개발	프로그램 개발 - SI(System Integration)	시스템 구축 - HW 구축	시스템 구축 - SW 구축	데이터베이스 처리	기타
전체		(2,376)	70.9	6.5	1.7	6.7	2.4	11.8
사업 분야	SW	(2,376)	70.9	6.5	1.7	6.7	2.4	11.8
종사자 규모	1-4인	(2,191)	71.1	6.6	1.7	6.6	2.5	11.6
	5-9인	(87)	79.7	4.1	0.0	5.4	1.4	9.5
	10-49인	(91)	59.6	5.6	3.4	10.1	1.1	20.2
	50-299인	(7)	57.1	0.0	0.0	14.3	14.3	14.3

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

4. 경영 애로사항

* 경영애로사항(1+2순위 기준)으로는 '자금조달 어려움'이 68.4%로 가장 높았고, 다음으로 '판촉, 홍보 등 마케팅 부진'(62.2%), '원자재 가격 상승 등 수급 어려움'(20.8%), '신규 및 경력인력 수급'(19.6%) 등의 순임

[그림4-12] 경영 애로사항



* IT제조 분야에서는 '자금조달 어려움'과 '판촉, 홍보 등 마케팅 부진'이 타 분야에 비해 낮은 반면, '원자재 가격 상승 등 수급 어려움'은 49.7%로 높음

* 종사자 규모 1-4인에서 '판촉, 홍보 등 마케팅 부진'(63.2%) 및 '자금조달 어려움'(69.6%)이 높았음

[표4-12] 경영 애로사항(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	자금조달 어려움	판촉, 홍보 등 마케팅 부진	원자재 가격 상승 등 수급 어려움	신규 및 경력인력 수급
전체		(5,909)	68.4	62.2	20.8	19.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	58.0	49.5	49.7	17.8
	IT서비스	(2,393)	71.3	65.7	17.5	19.8
	SW	(2,376)	70.4	64.8	10.1	20.1
종사자 규모	1-4인	(5,384)	69.6	63.2	18.5	19.7
	5-9인	(249)	56.8	58.4	40.2	18.0
	10-49인	(248)	55.5	48.0	46.5	18.4
	50-299인	(29)	54.3	45.7	47.5	12.2

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-13] 경영애로사항(1+2순위) (계속)

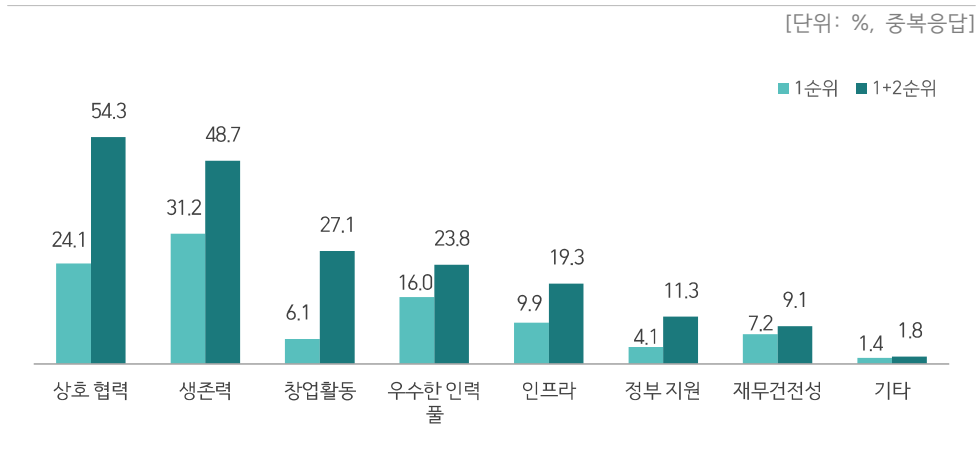
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	연구개발 (R&D) 지연 및 저성과	정부의 행정규제	중요 정보, 기술 유출	기타
전체		(5,909)	14.6	5.7	1.6	1.9
사업 분야	IT제조	(1,141)	13.7	4.4	0.5	2.5
	IT서비스	(2,393)	5.7	8.6	2.9	2.8
	SW	(2,376)	23.9	3.4	0.9	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	14.1	5.7	1.6	2.1
	5-9인	(249)	16.8	6.6	0.7	0.6
	10-49인	(248)	23.3	3.7	1.9	1.2
	50-299인	(29)	17.1	13.4	4.9	0.0

5. 지역 경영환경 비교 평가

* 부산지역의 타 지역 대비 우수한 기업 경영환경(1+2순위 기준)으로는 '상호 협력'이 54.3%로 가장 높았고, 다음으로 '생존력'(48.7%), '창업활동'(27.1%), '우수 인력풀'(23.8%) 등의 순임

[그림 4-13] 지역 경영환경 비교 평가



* SW 분야에서 '기업의 상호 협력'(58.2%)이 가장 높게 나타난 가운데, IT서비스 분야의 경우 '기업의 생존력'(60.1%)이 상대적으로 높았음

[표 4-14] 지역 경영환경 비교 평가(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	기업의 상호 협력	기업의 생존력	활발한 창업 활동	우수한 인력 Pool	부지, 도로 등 인프라	정부의 지원	기업의 재무 건전성
전체		(5,909)	54.3	48.7	27.1	23.8	19.3	11.3	9.1
사업 분야	IT제조	(1,141)	52.4	46.6	26.6	26.7	17.0	14.8	12.9
	IT서비스	(2,393)	51.4	60.1	25.9	19.9	14.2	5.9	11.5
	SW	(2,376)	58.2	38.2	28.5	26.4	25.5	15.2	4.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	54.4	49.1	27.0	23.9	19.1	10.8	8.9
	5-9인	(249)	51.9	44.5	30.9	24.0	22.6	14.0	10.5
	10-49인	(248)	54.1	44.7	24.0	23.1	22.0	20.1	10.7
	50-299인	(29)	64.9	44.5	31.0	8.5	13.4	18.8	15.2

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

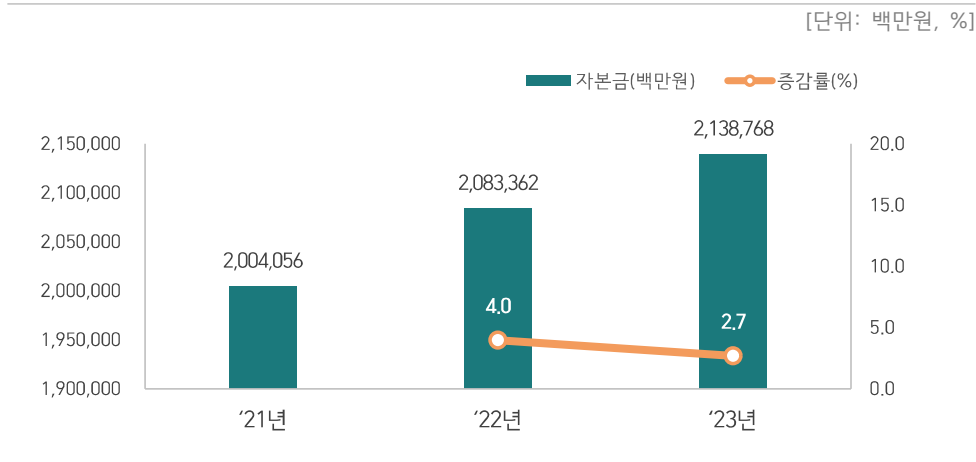
제3절

재무현황⁷⁵⁾

1. 자본금

- * IT/SW 사업체의 자본금은 2조 1,388억 원임
- * 2021년 이후 꾸준히 증가하는 추세를 보임
(2021년 2조 41억 → 2022년 2조 834억 → 2023년 2조 1,388억)

[그림 4-14] 자본금



- * '22년 대비 '23년 자본금 증감률을 살펴보면 IT제조 분야 및 종사자 규모 300인 이상에서 가장 많이 증가함

[표 4-15] 자본금

		2021년	2022년	2023년	증감률 ('22→'23)
전체		2,004,056	2,083,362	2,138,768	2.7
사업 분야	IT제조	959,167	1,070,228	1,137,904	6.3
	IT서비스	682,599	626,147	617,131	-1.4
	SW	362,290	386,987	383,733	-0.8
종사자 규모	1-4인	647,688	572,793	602,051	5.1
	5-9인	164,966	146,352	140,679	-3.9
	10-49인	444,948	475,461	441,605	-7.1
	50-299인	142,549	167,323	173,020	3.4
	300인 이상	603,905	721,433	781,413	8.3

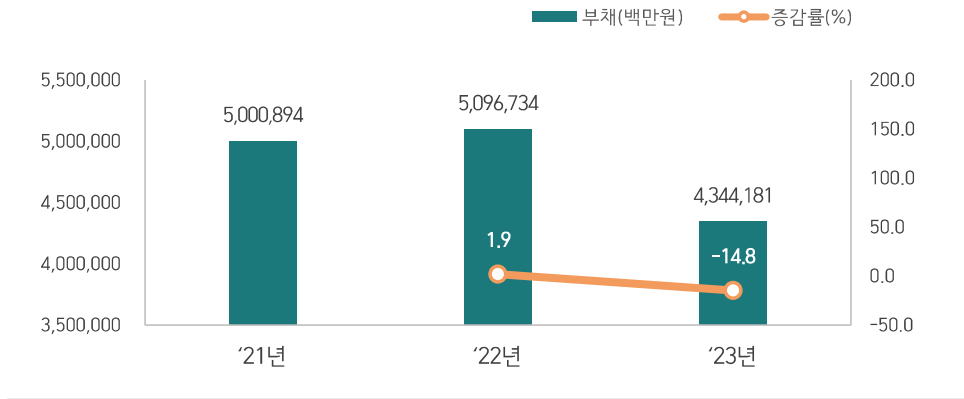
75) 재무현황은 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

2. 부채

- * IT/SW 사업체의 부채는 4조 3,442억 원임
- * 2022년 대비 2023년 IT/SW 사업체의 부채는 14.8% 감소함
(2021년 5조 9억 → 2022년 5조 967억 → 2023년 4조 3,442억)

[그림4-15] 부채

[단위: 백만원, %]



- * 모든 분야에서 '22년 대비 '23년 부채가 감소했고 IT서비스(-39.1%) 분야는 크게 감소함
- * 종사자 규모가 10-49인에서 '22년 대비 '23년 부채 증감률이 가장 높게 나타남

[표4-16] 부채

[단위: 백만원, %]

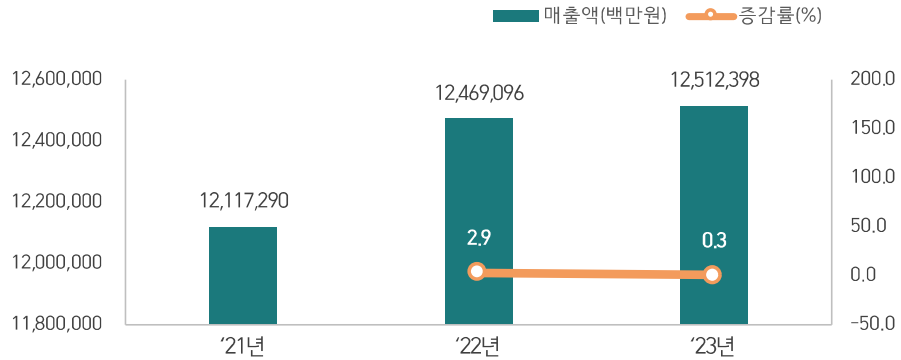
		2021년	2022년	2023년	증감률 ('22→'23)
전체		5,000,894	5,096,734	4,344,181	-14.8
사업 분야	IT제조	1,920,465	2,127,832	2,049,439	-3.7
	IT서비스	1,695,635	1,624,616	988,717	-39.1
	SW	1,384,795	1,344,286	1,306,025	-2.8
종사자 규모	1-4인	1,590,401	1,434,695	1,343,841	-6.3
	5-9인	615,518	530,673	551,251	3.9
	10-49인	2,049,808	2,169,111	1,573,074	-27.5
	50-299인	553,817	742,771	665,286	-10.4
	300인 이상	191,350	219,483	210,729	-4.0

3. 매출액

- * IT/SW 사업체의 매출액은 12조 5,124억 원임
- * 2023년에는 2021년과 비슷한 수준으로 감소함
(2021년 12조 1,173억 → 2022년 12조 4,691억 → 2023년 12조 5,124억)

[그림4-16] 매출액

[단위: 백만원, %]



- * SW 분야를 제외한 모든 사업 분야에서 '22년 대비 '23년 매출액이 감소하였음
- * 종사자 규모 50-299인 이상에서 27.7%로 '22년 대비 '23년 매출액이 가장 많이 증가함

[표4-17] 매출액

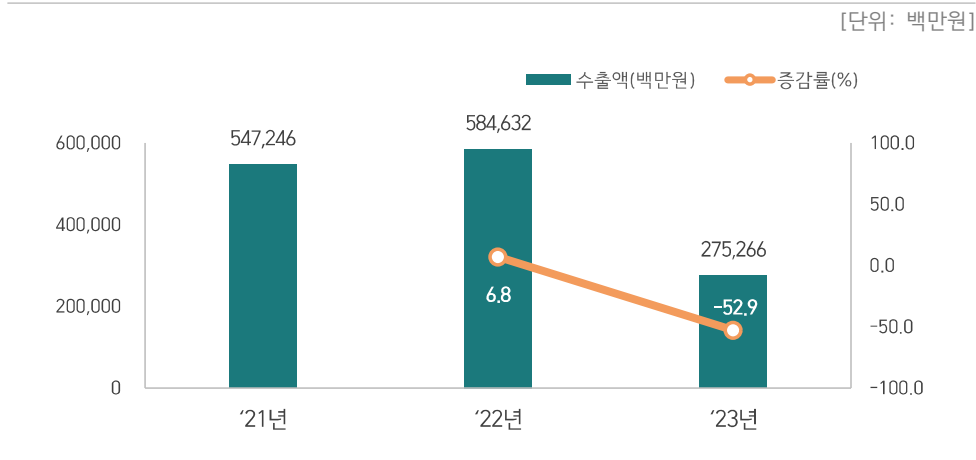
[단위: 백만원, %]

		2021년	2022년	2023년	증감률 ('22→'23)
전체		12,117,290	12,469,096	12,512,398	0.3
사업 분야	IT제조	5,440,273	5,061,329	4,977,612	-1.7
	IT서비스	4,010,469	4,217,576	4,174,934	-1.0
	SW	2,666,548	3,190,190	3,359,852	5.3
종사자 규모	1-4인	3,881,204	3,866,555	4,143,776	7.2
	5-9인	1,401,682	1,524,615	1,335,468	-12.4
	10-49인	4,126,206	4,320,560	3,749,555	-13.2
	50-299인	2,162,740	1,957,410	2,500,093	27.7
	300인 이상	545,457	799,956	783,507	-2.1

4. 수출액

- * IT/SW 사업체의 수출액은 2,753억 원임
- * 2022년 증가하였다가 2023년 52.9% 감소함
(2021년 5,472억 → 2022년 5,846억 → 2023년 2,753억)

[그림 4-17] 수출액



- * IT서비스 분야에서 '22년 대비 '23년 수출액이 196.9%로 크게 증가한 반면, IT제조와 SW분야는 감소함
- * 종사자 규모 1-4인에서 2400.0%로 가장 많이 증가함

[표 4-18] 수출액

[단위: 백만원, %]

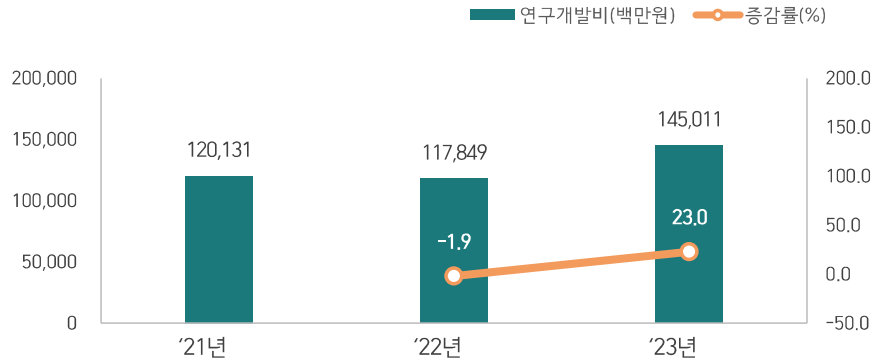
		2021년	2022년	2023년	증감률 ('22→'23)
전체		547,246	584,632	275,266	-52.9
사업 분야	IT제조	436,804	464,368	197,767	-57.4
	IT서비스	21,273	22,909	68,024	196.9
	SW	89,170	97,355	9,475	-90.3
종사자 규모	1-4인	2,392	2,988	74,701	2,400.0
	5-9인	41,673	45,427	4,500	-90.1
	10-49인	169,580	201,089	82,591	-58.9
	50-299인	333,601	335,129	113,473	-66.1
	300인 이상	-	-	-	-

5. 연구개발비

- * IT/SW 사업체의 연구개발비는 1,450억 원임
- * 2022년 감소하였다가 2023년 23.0% 증가하였음
(2021년 1,201억 → 2022년 1,178억 → 2023년 1,450억)

[그림4-18] 연구개발비

[단위: 백만원]



- * IT제조 분야를 제외한 모든 사업 분야에서 '22년 대비 '23년 연구개발비가 증가하였음
- * 종사자 규모 1-4인 이상에서 '22년 대비 '23년 연구개발비가 611.5%로 가장 많이 증가함

[표4-19] 연구개발비

[단위: 백만원, %]

		2021년	2022년	2023년	증감률 ('22→'23)
전체		120,131	117,849	145,011	23.0
사업 분야	IT제조	60,944	63,925	36,681	-42.6
	IT서비스	13,187	14,306	68,145	376.3
	SW	46,000	39,617	40,185	1.4
종사자 규모	1-4인	13,541	12,751	90,728	611.5
	5-9인	17,632	17,316	6,937	-59.9
	10-49인	52,645	47,793	26,088	-45.4
	50-299인	16,255	16,425	21,258	29.4
	300인 이상	20,059	23,563	0	-100.0

제4절 인력현황

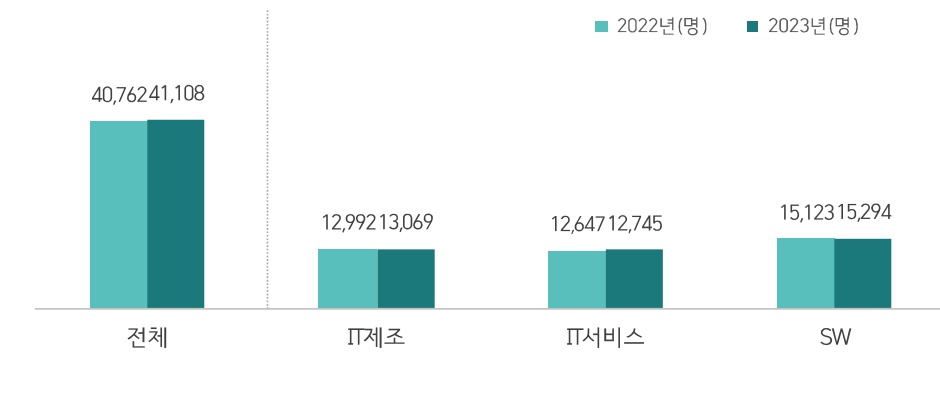
1. 종사자 수

* 2023년 기준 종사자수는 41,108명

* 산업 분야별로 SW가 15,294명으로 가장 많았고, 다음으로 IT제조 13,069명, IT서비스 12,745명 순임

[그림4-19] 종사자 수

[단위: 명]



[표4-20] 종사자 수

[단위: 명]

		사례수	2022년	2023년
전체		(7,063)	40,762	41,108
사업 분야	IT제조	(1,744)	12,992	13,069
	IT서비스	(2,434)	12,647	12,745
	SW	(2,885)	15,123	15,294
종사자 규모	1-4인	(5,889)	14,940	17,454
	5-9인	(608)	5,352	4,392
	10-49인	(503)	12,266	10,501
	50-299인	(61)	6,531	7,149
	300인 이상	(2)	1,673	1,612

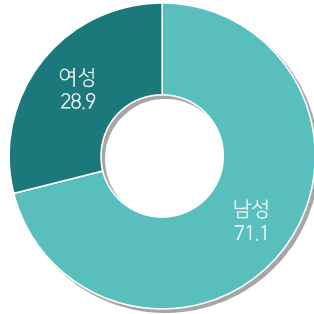
* 종사자 수는 소수 첫째자리에서 반올림한 추정값으로 세부 합계와 전체가 일치하지 않을 수 있음

2. 성별 인력현황

* 2023년 기준 남성 인력 비중은 71.1%, 여성이 28.9%로 나타남

[그림4-20] 성별 인력현황

[단위: %]



* 모든 분야에서 남성의 인력 비중이 더 높게 나타난 가운데, IT서비스에서 여성의 비율이 33.1%로 가장 높게 나타남

[표4-21] 성별 인력현황

[단위: %]

		사례수	남성	여성
전체		(7,063)	71.1	28.9
사업 분야	IT제조	(1,744)	74.2	25.8
	IT서비스	(2,434)	66.9	33.1
	SW	(2,885)	71.2	28.8
종사자 규모	1-4인	(5,889)	69.6	30.4
	5-9인	(608)	74.2	25.8
	10-49인	(503)	75.1	24.9
	50-299인	(61)	69.5	30.5
	300인 이상	(2)	-	-

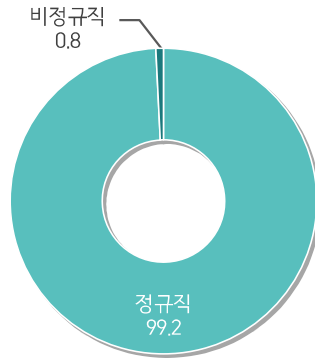
* 300인 이상의 경우 총 종사자 수만 응답되고, 성별 상세현황은 응답되지 않아 값이 없음

3. 고용형태별 인력현황

* 2023년 기준 정규직이 99.2%, 비정규직이 0.8%임

[그림4-21] 고용형태별 인력현황

[단위: %]



[표4-22] 고용형태별 인력현황

[단위: %]

		사례수	정규직	비정규직
전체		(7,063)	99.2	0.8
사업 분야	IT제조	(1,744)	98.8	1.2
	IT서비스	(2,434)	99.9	0.1
	SW	(2,885)	99.1	0.9
종사자 규모	1-4인	(5,889)	98.8	1.2
	5-9인	(608)	99.0	1.0
	10-49인	(503)	99.8	0.2
	50-299인	(61)	99.9	0.1
	300인 이상	(2)	-	-

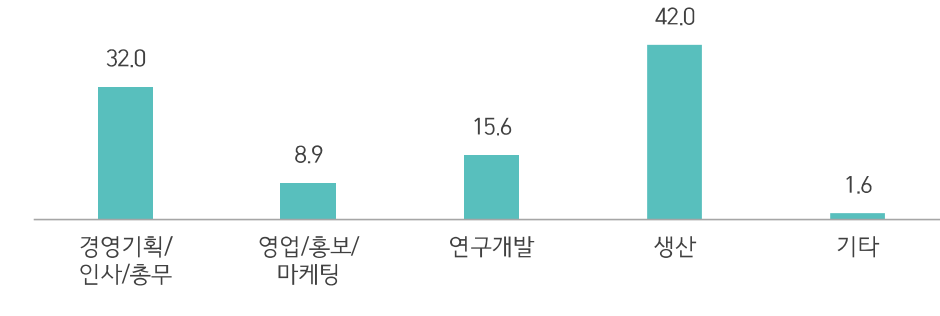
* 300인 이상의 경우 총 종사자 수만 응답되고, 상세현황은 응답되지 않아 값이 없음

4. 직무별 인력현황

* 2023년 기준 '생산' 인력이 42.0%로 가장 많으며, 다음으로 '경영기획/인사/총무'(32.0%), '연구개발'(15.6%), '영업/홍보/마케팅'(8.9%) 등의 순임

[그림4-22] 직무별 인력현황

[단위: %]



* IT제조 분야에서는 '생산' 인력이 59.8%로 가장 높게 나타났으며, IT서비스 분야에서는 '경영/기획/인사/총무'(43.9%), SW분야는 연구개발(33.0%)이 높았음

* 종사자 규모가 클수록 '생산', 작을수록 '경영기획/인사/총무'가 높게 나타남

[표4-23] 직무별 인력현황

[단위: %]

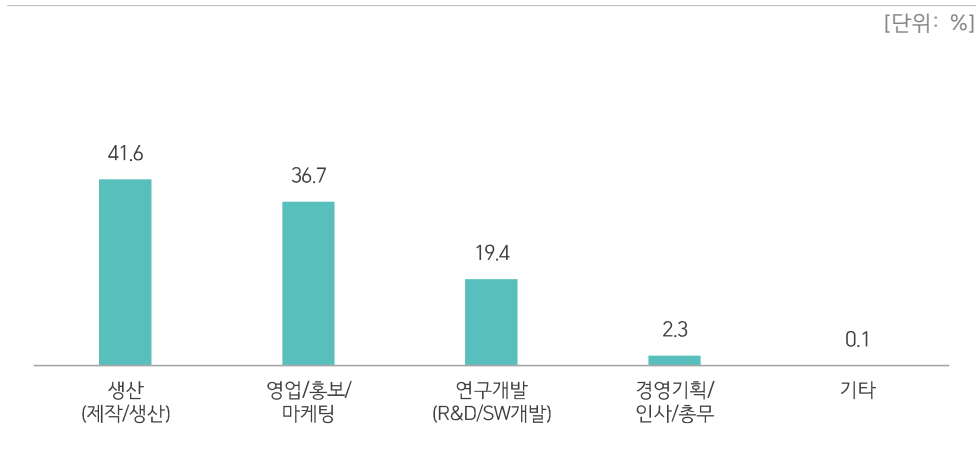
		사례수	경영기획/ 인사/ 총무	영업/ 홍보/ 마케팅	연구개발 (R&D/ SW개발)	생산 (제작/ 생산)	기타
전체		(7,063)	32.0	8.9	15.6	42.0	1.6
사업 분야	IT제조	(1,744)	25.4	6.1	8.4	59.8	0.4
	IT서비스	(2,434)	43.9	13.5	0.4	42.0	0.2
	SW	(2,885)	29.4	8.1	33.0	25.8	3.8
종사자 규모	1-4인	(5,889)	41.7	9.6	13.0	35.0	0.7
	5-9인	(608)	26.7	7.4	20.1	45.2	0.6
	10-49인	(503)	18.3	8.5	20.1	50.9	2.1
	50-299인	(61)	13.0	7.0	17.4	56.9	5.8
	300인 이상	(2)	-	-	-	-	-

* 300인 이상의 경우 총 종사자 수만 응답되고, 상세현황은 응답되지 않아 값이 없음

5. 인력수급 우선 필요 분야

* 가장 우선적으로 인력수급이 필요한 직무 분야는 '생산'이 41.6%로 가장 높았고, 다음으로 '영업/홍보/마케팅'(36.7%), '연구개발(R&D/SW개발)'(19.4%) 등의 순으로 나타남

[그림 4-23] 인력수급 우선 필요 분야



* IT제조 분야에서 '생산'이 70.2%로 타 분야에 비해 가장 높게 나타남

* 50-299인 규모의 사업체는 '생산' 분야가 34.8%로 비교적 낮게 나타남

[표 4-24] 인력수급 우선 필요 분야

[해당문항 응답기업, 단위: %]

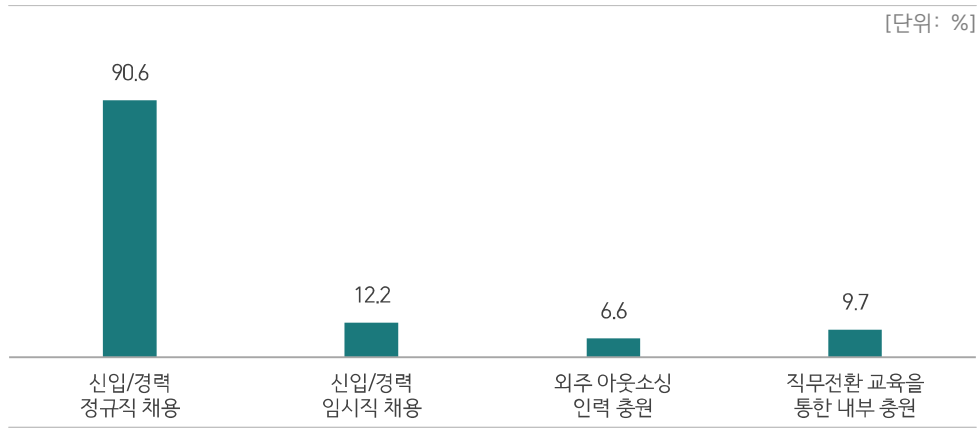
		사례수	생산 (제작/생산)	영업/홍보/마케팅	연구개발 (R&D/SW개발)	경영기획/인사/총무	기타
전체		(5,909)	41.6	36.7	19.4	2.3	0.1
사업 분야	IT제조	(1,141)	70.2	17.6	2.5	9.4	0.3
	IT서비스	(2,393)	40.3	59.6	0.1	0.0	0.0
	SW	(2,376)	29.2	22.8	46.8	1.1	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	40.8	37.8	19.2	2.1	0.1
	5-9인	(249)	53.6	21.1	22.0	3.4	0.0
	10-49인	(248)	48.3	29.0	19.5	3.2	0.0
	50-299인	(29)	34.8	37.2	19.4	8.5	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. 개발 인력수급 방식

* 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수급 방식으로는 '정규직 채용'이 90.6%로 가장 높았고, 다음으로 '임시직 채용'(12.2%), '직무전환을 통한 내부 충원'(9.7%) 순임

[그림4-24] 개발 인력수급 방식



[표4-25] 개발 인력수급 방식

[연구개발 인력 수급 필요 기업, 단위: %, 중복응답]

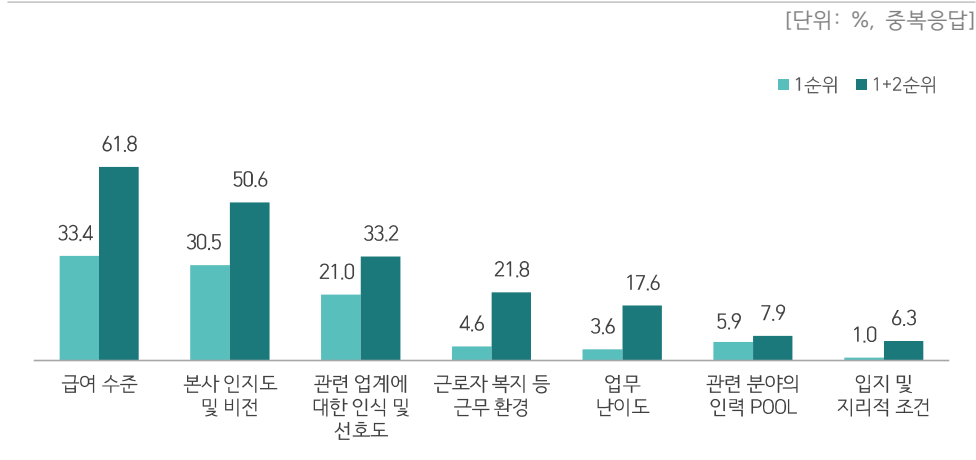
		사례수	정규직 채용	임시직 채용	외주 아웃소싱	직무전환을 통한 내부 충원
전체		(1,144)	90.6	12.2	6.6	9.7
사업 분야	IT제조	(29)	84.3	15.7	0.0	12.2
	SW	(2)	100.0	0.0	0.0	50.0
종사자 규모	1-4인	(1,113)	90.8	12.1	6.8	9.6
	5-9인	(1,035)	91.0	12.5	7.0	8.7
	10-49인	(55)	89.2	8.6	4.3	12.6
	50-299인	(48)	86.5	9.3	2.1	22.1

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. 신규 채용 애로사항

* 외부 인력의 신규 채용 시 어려움(1+2순위 기준)을 살펴보면, '급여수준'이 61.8%로 가장 높았고, 다음으로 '본사 인지도 및 비전'(50.6%), '관련 업계에 대한 인식 및 선호도'(33.2%), '근로자 복지 등 근무 환경'(21.8%) 등의 순임

[그림4-25] 신규 채용 애로사항



* 모든 분야에서 '급여 수준'이 높게 나타난 가운데, IT제조 분야에서 '본사 인지도 및 비전'(41.8%)이 비교적 낮게 나타남

* 종사자 규모가 작을수록 '급여 수준'이 비교적 높게 나타남

[표4-26] 신규 채용 애로사항(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	급여 수준	본사 인지도 및 비전	관련 업계에 대한 인식 및 선호도	근로자 복지 등 근무 환경
전체		(5,909)	61.8	50.6	33.2	21.8
사업 분야	IT제조	(1,141)	57.4	41.8	39.6	21.8
	IT서비스	(2,393)	62.7	51.5	37.0	22.9
	SW	(2,376)	63.0	53.8	26.4	20.7
종사자 규모	1-4인	(5,384)	62.4	51.2	33.3	21.9
	5-9인	(249)	57.6	53.3	27.1	19.3
	10-49인	(248)	54.9	35.4	34.5	23.6
	50-299인	(29)	53.0	37.2	56.0	9.8

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-27] 신규 채용 애로사항 (1+2순위) (계속)

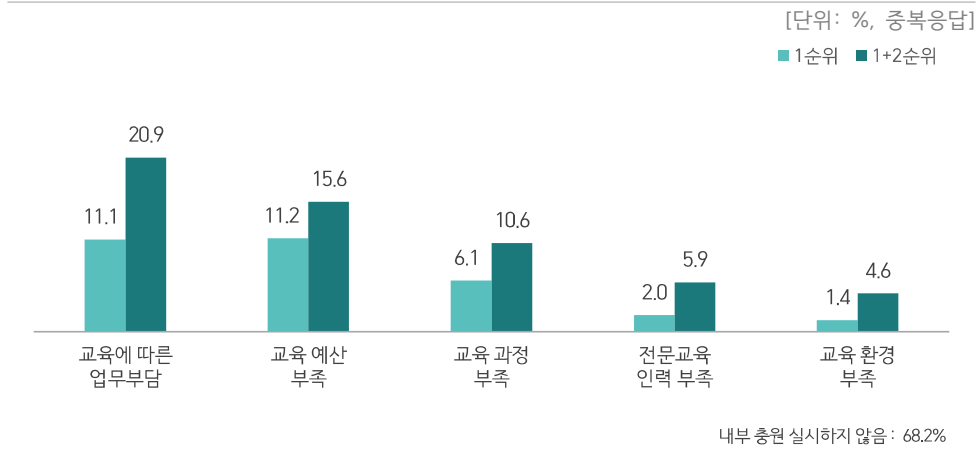
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	업무 난이도	관련 분야의 인력 POOL	입지 및 지리적 조건	기타
전체		(5,909)	17.6	7.9	6.3	0.0
사업 분야	IT제조	(1,141)	23.4	9.1	5.9	0.1
	IT서비스	(2,393)	11.6	5.7	8.5	0.0
	SW	(2,376)	20.7	9.5	4.2	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	16.2	7.8	6.4	0.0
	5-9인	(249)	22.3	12.4	7.6	0.0
	10-49인	(248)	39.7	7.2	3.7	0.3
	50-299인	(29)	39.1	0.0	4.9	0.0

8. 인력 내부 충원 애로사항

* 직무전환 교육을 통한 인력 내부 충원의 어려움(1+2순위 기준)으로 '교육에 따른 업무부담'이 20.9%로 가장 높았고, 다음으로 '교육 예산 부족'(15.6%), '교육 과정 부족'(10.6%), '전문 교육 인력 부족'(5.9%) 등의 순임

[그림4-26] 인력 내부 충원 애로사항



* 종사자 규모가 클수록 '교육에 따른 업무부담'이 상대적으로 높게 나타남

[표4-28] 인력 내부 충원 애로사항(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	교육에 따른 업무부담	교육 예산 부족	교육 과정 부족	전문 교육 인력 부족	교육 환경 부족	내부 충원 실시하지 않음
전체		(5,909)	20.9	15.6	10.6	5.9	4.6	68.2
사업 분야	IT제조	(1,141)	19.6	13.6	19.2	11.9	7.6	62.1
	IT서비스	(2,393)	17.6	17.2	5.8	0.3	2.9	73.8
	SW	(2,376)	24.7	14.9	11.3	8.8	4.8	65.5
종사자 규모	1-4인	(5,384)	18.9	15.1	9.9	5.0	3.7	70.8
	5-9인	(249)	27.9	18.3	13.1	10.9	7.5	58.3
	10-49인	(248)	49.8	21.8	21.2	19.7	16.4	30.7
	50-299인	(29)	68.2	18.8	36.7	20.7	37.2	0.0

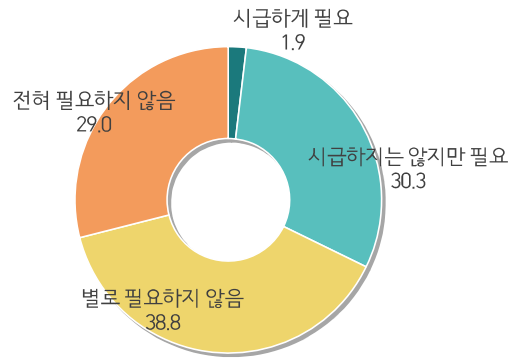
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

9. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수요

* 기술, 연구개발(R&D/SW개발) 인력에 대한 수요를 살펴봤을 때, '필요하다'(시급하게 필요 + 시급하지 않지만 필요) 응답은 32.2%로 나타남

그림 4-27 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수요

[단위: %]



* SW 분야의 경우 연구개발(R&D) 인력에 대한 수요가 높은 반면, IT제조 및 IT서비스 분야의 경우 수요가 낮았음

* 종사자 규모가 클수록 연구개발(R&D) 인력에 대한 수요가 높아지는 경향을 보임

표 4-29 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수요

[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	필요하다	필요하지 않다
전체		(5,909)	32.2	67.8
사업 분야	IT제조	(1,141)	31.7	68.3
	IT서비스	(2,393)	14.7	85.3
	SW	(2,376)	50.1	49.9
종사자 규모	1-4인	(5,384)	30.0	70.0
	5-9인	(249)	48.9	51.1
	10-49인	(248)	58.8	41.2
	50-299인	(29)	73.1	26.9

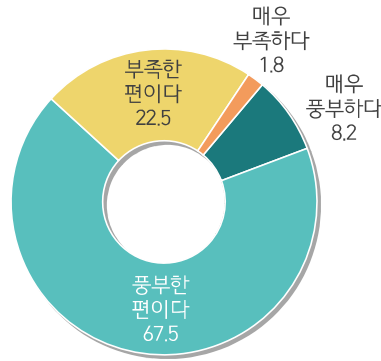
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

10. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 공급

* 부산시의 연구개발(R&D/SW개발) 인력 공급 정도를 살펴보면, '풍부하다' 75.7%, '부족하다' 24.3%로 풍부하다는 인식이 더 많았음

[그림4-28] 연구개발(R&D/SW개발) 인력 공급

[단위: %]



* 전반적으로 연구개발(R&D) 인력이 풍부하다는 인식이 높은 가운데, IT서비스 분야에서 88.4%로 가장 높았음

* 종사자 규모가 작을수록 연구개발(R&D) 인력이 풍부하다는 인식이 높게 나타남

[표4-30] 연구개발(R&D/SW개발) 인력 공급

[해당문항 응답기업, 단위: %]

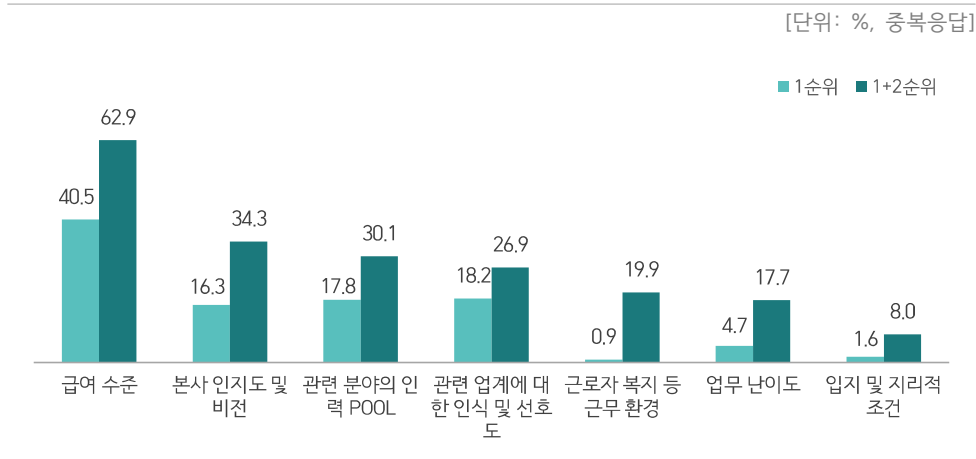
		사례수	풍부하다	부족하다
전체		(5,909)	75.7	24.3
사업 분야	IT제조	(1,141)	70.8	29.2
	IT서비스	(2,393)	88.4	11.6
	SW	(2,376)	65.2	34.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	76.6	23.4
	5-9인	(249)	67.9	32.1
	10-49인	(248)	66.2	33.8
	50-299인	(29)	59.2	40.8

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

11. 연구개발(R&D/SW개발) 인력 부족 이유

* 부산시의 연구개발(R&D) 인력 공급이 부족한 이유(1+2순위 기준)로 '급여 수준'이 62.9%로 가장 높았고, 다음으로 '본사 인지도 및 비전'(34.3%), '관련 분야의 인력POOL'(30.1%), '관련 업계에 대한 인식 및 선호도'(26.9%) 등의 순임

[그림4-29] 연구개발(R&D/SW개발) 인력 부족 이유



* IT서비스 분야에서 '급여 수준'(74.6%)이 가장 높게 나타난 가운데, IT서비스 분야의 경우 '관련 분야의 인력POOL'(73.3%)이 가장 높게 나타남

* 종사자 규모가 작을수록 '급여 수준'이 높아지는 경향을 보임

[표4-31] 연구개발(R&D/SW개발) 인력 부족 이유(1+2순위)

[연구개발 인력 '부족하다' 응답 기업, 단위: %, 중복응답]

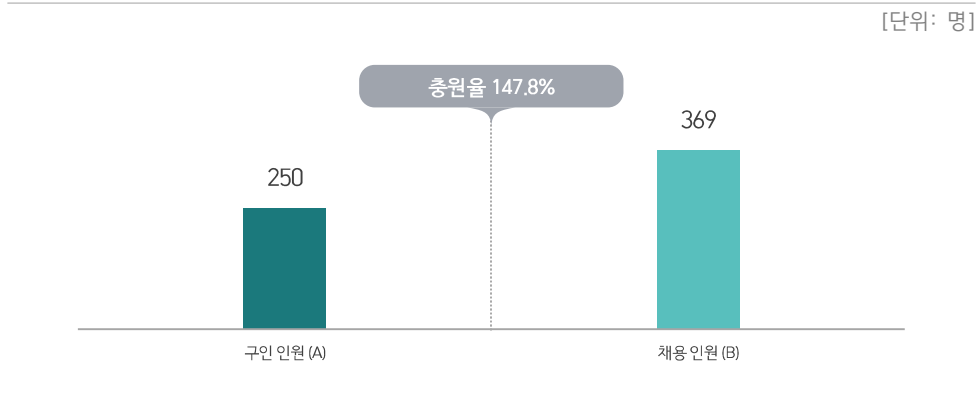
		사례수	급여 수준	본사 인지도 및 비전	관련 분야의 인력 POOL	관련 업계에 대한 인식 및 선호도	근로자 복지 등 근무 환경	업무 난이도	입지 및 지리적 조건
전체		(1,437)	62.9	34.3	30.1	26.9	19.9	17.7	8.0
사업 분야	IT제조	(333)	56.9	29.7	17.2	38.1	28.2	21.3	7.7
	IT서비스	(278)	74.6	26.2	73.3	0.7	0.4	0.7	24.2
	SW	(826)	61.4	38.8	20.8	31.2	23.1	21.9	2.7
종사자 규모	1-4인	(1,261)	64.0	33.0	32.6	25.6	19.8	16.1	8.5
	5-9인	(80)	60.2	47.6	9.8	31.7	28.7	18.0	3.9
	10-49인	(84)	51.3	35.5	13.5	39.3	14.7	39.9	4.6
	50-299인	(12)	46.2	67.1	12.0	44.9	0.0	20.9	8.9

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

12. 구인 인원 및 실제 채용 인원

- * 부산시의 연구개발(R&D) 또는 SW개발 분야의 신규 인력 채용을 위한 구인 인원은 합계 250명이었으며, 채용 인원은 369명으로 나타남
- * 충원률은 147.8%로 나타남

[그림4-30] 구인 인원 및 실제 채용 인원



- * 전반적으로 충원률이 100%를 넘으며, IT서비스 분야의 경우 337.6%로 가장 높게 나타남

[표4-32] 구인 인원 및 실제 채용 인원

[해당문항 응답 기업, 단위: 명, %]

		사례수	구인 인원	채용 인원	충원률
전체		(5,909)	250	369	147.8
사업 분야	IT제조	(1,141)	73	110	151.4
	IT서비스	(2,393)	2	8	337.6
	SW	(2,376)	174	250	143.7
종사자 규모	1-4인	(5,384)	146	164	112.4
	5-9인	(249)	18	38	208.2
	10-49인	(248)	86	131	152.0
	50-299인	(29)	0	37	-

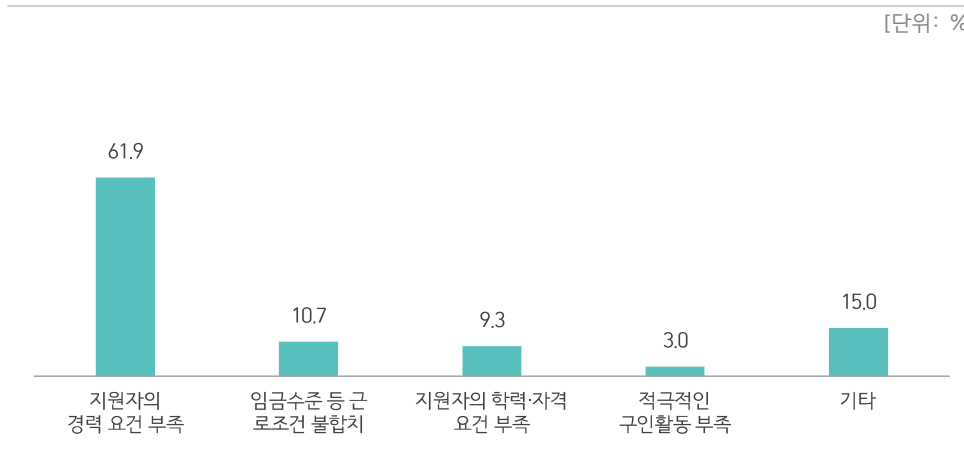
- * 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

13. 미충원 사유

* 연구개발(R&D) 및 SW개발 분야의 채용 인원이 구인 인원보다 적은 기업을 대상으로 그 이유에 대해 질문한 결과, '지원자의 경력 요건 부족'이 61.9%로 가장 높았으며 '임금수준 등 근로조건 불합치'(10.7%), '지원자의 학력·자격 요건 부족'(9.3%), '적극적인 구인활동 부족'(3.0%) 등이 그 뒤를 이었음

[그림4-31] 미충원 사유

[단위: %]



* SW분야에서 '지원자의 경력 요건 부족'이 86.2%로 가장 높았으며, IT제조 분야는 '임금수준 등 근로조건 불합치'(31.8%)가 높게 나타남

[표4-33] 미충원 사유

[채용인원이 구인인원보다 적은 기업, 단위: %]

		사례수	지원자의 경력 요건 부족	임금수준 등 근로조건 불합치	지원자의 학력·자격 요건 부족	적극적인 구인활동 부족	기타
전체		(34)	61.9	10.7	9.3	3.0	15.0
사업 분야	IT제조	(10)	7.2	31.8	21.6	0.0	39.4
	IT서비스	(0)	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
	SW	(23)	86.2	0.0	4.4	4.4	5.0
종사자 규모	1-4인	(24)	74.3	12.8	0.0	0.0	12.8
	5-9인	(2)	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
	10-49인	(7)	37.1	6.6	42.5	13.8	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

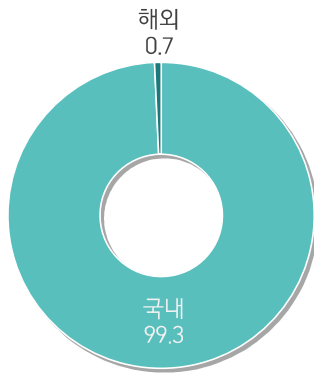
제5절 판매 및 마케팅

1. 국내 및 해외 매출비중

* 99.3%가 국내 매출이며, 0.7%가 해외 매출임

[그림4-32] 국내 및 해외 매출비중

[단위: %]



[표4-34] 국내 및 해외 매출비중

[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	국내	해외
전체		(5,909)	99.3	0.7
사업 분야	IT제조	(1,141)	98.4	1.6
	IT서비스	(2,393)	100.0	0.0
	SW	(2,376)	99.1	0.9
종사자 규모	1-4인	(5,384)	99.6	0.4
	5-9인	(249)	98.4	1.6
	10-49인	(248)	95.4	4.6
	50-299인	(29)	87.3	12.7

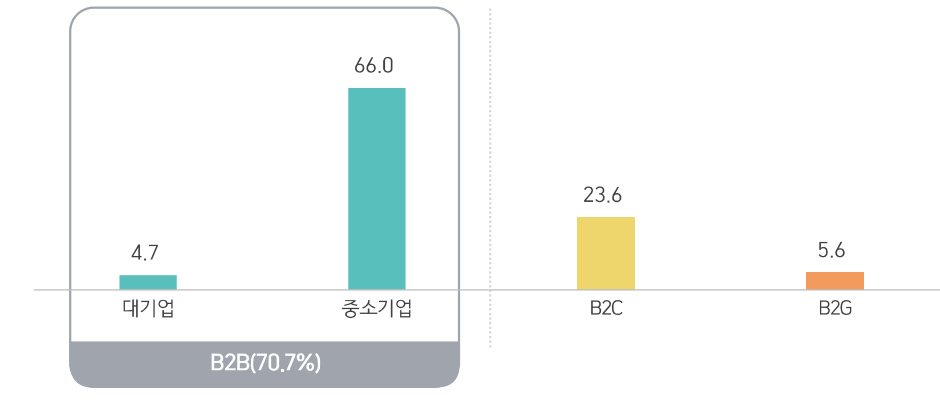
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

2. 국내 매출처 구조

- * 국내 매출의 비중을 보면 'B2B'가 70.7%로 가장 높으며, 그 다음으로 'B2C'(23.6%), 'B2G'(5.6%) 순임
- * 'B2B'를 세부적으로 보면 '중소기업'(66.0%), '대기업'(4.7%) 순으로 나타남

[그림4-33] 국내 매출처 구조

[단위: %]



- * IT제조 분야와 SW분야는 '중소기업'과의 거래 비중이 높게 나타난 가운데, IT서비스 분야의 경우 'B2C'(50.0%)가 높았음
- * 종사자 규모가 클수록 '대기업'과의 거래 비중이 높았음

[표4-35] 국내 매출처 구조

[국내 매출이 있는 기업, 단위: %]

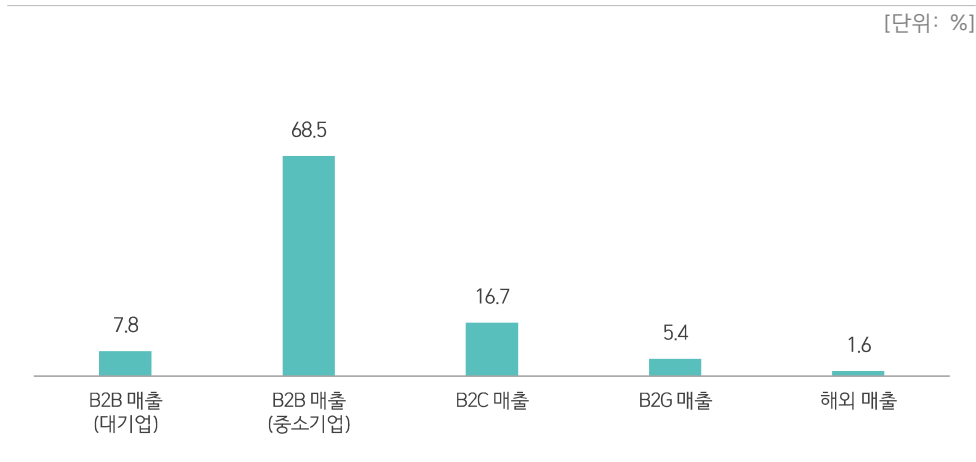
	사례수	B2B		B2C	B2G	
		대기업	중소기업			
전체	(5,890)	4.7	66.0	23.6	5.6	
사업 분야	IT제조	(1,139)	14.7	77.5	4.1	3.7
	IT서비스	(2,393)	1.1	46.2	50.0	2.8
	SW	(2,358)	3.5	80.6	6.4	9.4
종사자 규모	1-4인	(5,366)	2.8	66.5	25.7	4.9
	5-9인	(247)	15.8	73.6	2.1	8.5
	10-49인	(248)	28.4	52.1	2.4	17.2
	50-299인	(29)	59.2	24.8	0.0	16.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

3. 향후 매출처 구조 확장 희망 분야

* 현재 매출처 구조에서 향후 더 확장하기를 희망하는 분야로는 'B2B 매출(중소기업)'이 68.5%로 가장 높았으며, 'B2C 매출'(16.7%), 'B2B 매출(대기업)')(7.8%) 등의 순임

[그림4-34] 향후 매출처 구조 확장 희망 분야



* 모든 분야에서 '중소기업'과의 거래 비중이 높게 나타난 가운데, IT서비스 분야의 경우 'B2C'(36.6%)가 높았음

* 종사자 규모가 클수록 '대기업'과의 거래 비중이 높았음

[표4-36] 향후 매출처 구조 확장 희망 분야

[해당문항 응답기업, 단위: %]

	사례수	B2B		B2C	B2G	해외	
		대기업	중소기업				
전체	(5,909)	7.8	68.5	16.7	5.4	1.6	
사업 분야	IT제조	(1,141)	21.0	71.3	2.9	4.0	0.7
	IT서비스	(2,393)	0.4	60.0	36.6	0.2	2.8
	SW	(2,376)	8.9	75.7	3.2	11.4	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	5.4	69.9	18.2	4.8	1.7
	5-9인	(249)	25.3	63.7	1.6	8.7	0.6
	10-49인	(248)	35.6	48.2	1.1	14.9	0.3
	50-299인	(29)	64.1	28.7	0.0	7.3	0.0

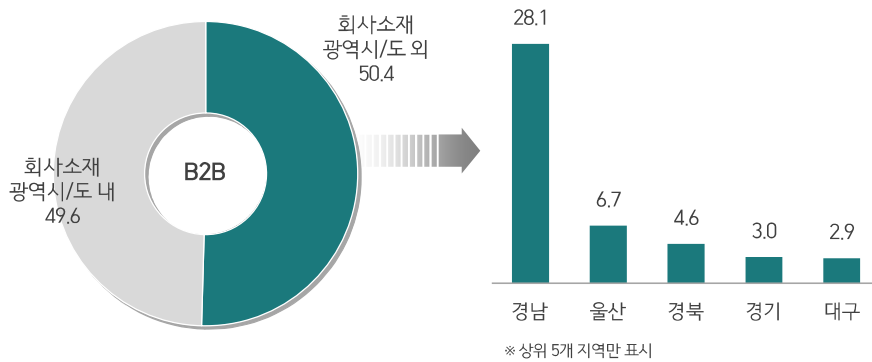
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

4. 지역별 B2B 거래 비율

- * 주력 B2B 제품 및 서비스의 지역별 매출액은 '회사소재 광역시/도 내'(부산) 비율이 49.6%로 나타남
- * 반면 '회사소재 광역시/도 외'(50.4%)의 구체적인 지역은 '경남'이 28.1%로 가장 높고, 다음으로 '울산'(6.7%), '경북'(4.6%), '경기'(3.0%) 등의 순임

[그림4-35] 지역별 B2B 거래 비율

[단위: %]



- * 전반적으로 '부산' 지역 내 거래 비율이 높은 가운데, IT제조 분야에서 '경남'(37.4%)이 가장 높게 나타남
- * 종사자 규모가 작을수록 '부산' 지역 내 거래 비율이 높게 나타남

[표4-37] 지역별 B2B 거래 비율

[B2B매출이 있는 기업, 단위: %]

		사례수	부산	부산 외				
				경남	울산	경북	경기	대구
전체		(4,776)	49.6	28.1	6.7	4.6	3.0	2.9
사업 분야	IT제조	(1,091)	35.4	37.4	8.6	5.3	5.8	1.9
	IT서비스	(1,451)	61.0	18.8	5.9	5.7	0.2	5.4
	SW	(2,234)	57.4	25.3	4.8	2.1	2.3	1.4
종사자 규모	1-4인	(4,275)	61.9	19.6	5.5	4.4	1.3	3.8
	5-9인	(242)	48.7	24.1	10.1	3.3	5.4	3.0
	10-49인	(232)	44.5	26.5	10.1	5.0	4.2	2.0
	50-299인	(28)	24.5	56.0	2.7	4.9	4.7	2.2

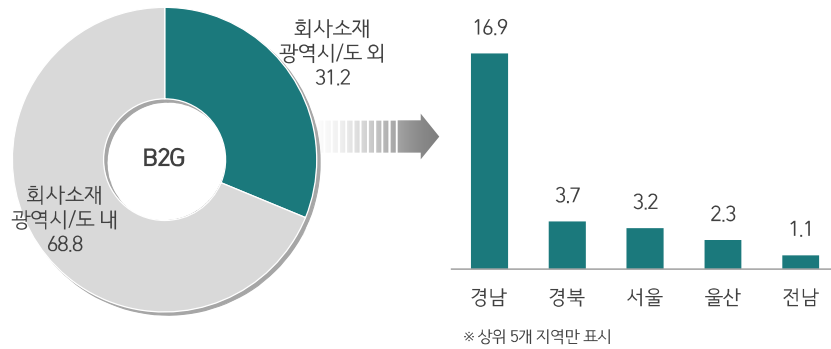
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

5. 지역별 B2G 거래 비율

- * 주력 B2G 제품 및 서비스의 지역별 매출액은 '회사소재 광역시/도 내'(부산) 비율이 68.8%로 높게 나타남
- * 반면 '회사소재 광역시/도 외(31.2%)'의 구체적인 지역은 '경남'이 16.9%로 가장 높고, 다음으로 '경북'(3.7%), '서울'(3.2%), '울산'(2.3%) 등의 순임

[그림4-36] 지역별 B2G 거래 비율

[단위: %]



- * 모든 분야에서 '부산' 지역 내 거래 비율이 높은 가운데, SW 분야에서 77.1%로 가장 높았음
- * 종사자 규모가 작을수록 '부산' 지역 내 거래 비율이 높게 나타남

[표4-38] 지역별 B2G 거래 비율

[B2G 매출이 있는 기업, 단위: %]

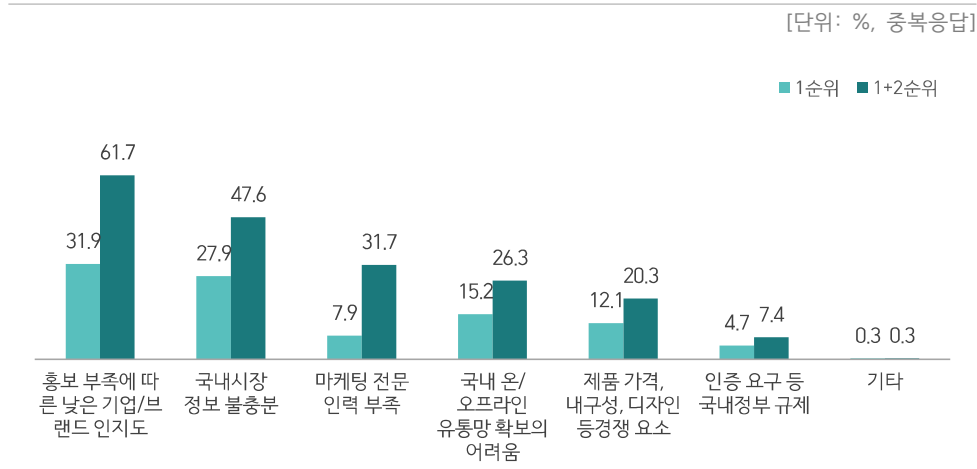
	사례수	부산	부산 외					
			경남	경북	서울	울산	전남	
전체	(763)	68.8	16.9	3.7	3.2	2.3	1.1	
사업 분야	IT제조	(81)	46.4	27.7	8.2	6.1	2.1	1.8
	IT서비스	(215)	67.5	17.5	5.6	0.5	2.7	2.7
	SW	(467)	77.1	12.8	1.3	3.3	2.1	0.1
종사자 규모	1-4인	(635)	75.5	18.8	0.1	4.7	0.6	0.0
	5-9인	(47)	71.9	15.0	3.9	5.2	1.3	0.5
	10-49인	(75)	71.6	12.7	2.7	2.7	3.0	1.7
	50-299인	(8)	18.7	49.7	23.3	0.1	2.8	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. 내수 판매 시 환경적 어려움

* 내수 판매 관련 환경적 어려움(1+2순위 기준)으로는 '홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도'가 61.7%로 가장 높았고, 다음으로 '국내시장 정보 불충분'(47.6%), '마케팅 전문 인력 부족'(31.7%), '국내 온/오프라인 유통망 확보의 어려움'(26.3%) 등의 순임

[그림 4-37] 내수 판매 시 환경적 어려움



* 종사자 규모가 작을수록 '홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도'가 높게 나타남

[표 4-39] 내수 판매 시 환경적 어려움(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도	국내시장 정보 불충분	마케팅 전문 인력 부족	국내 온/오프라인 유통망 확보의 어려움
전체		(5,909)	61.7	47.6	31.7	26.3
사업 분야	IT제조	(1,141)	55.4	56.8	24.3	29.9
	IT서비스	(2,393)	62.8	43.0	34.3	23.0
	SW	(2,376)	63.5	47.8	32.5	28.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	62.1	47.0	31.5	26.5
	5-9인	(249)	57.9	54.1	29.8	27.3
	10-49인	(248)	57.7	52.2	35.7	21.8
	50-299인	(29)	41.3	48.9	34.6	28.7

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-40] 내수 판매 시 환경적 어려움(1+2순위) (계속)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

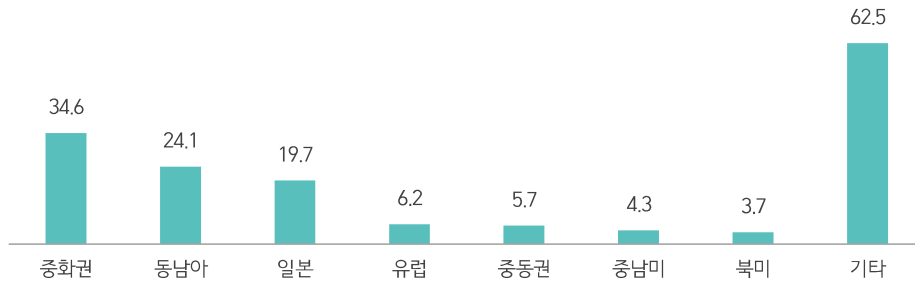
		사례수	제품 가격, 내구성, 디자인 등 경쟁 요소	인증 요구 등 국내정부 규제	기타
전체		(5,909)	20.3	7.4	0.3
사업 분야	IT제조	(1,141)	25.8	5.7	0.0
	IT서비스	(2,393)	22.8	5.7	0.0
	SW	(2,376)	15.1	9.9	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	20.2	7.1	0.3
	5-9인	(249)	19.8	8.2	0.5
	10-49인	(248)	21.8	10.5	0.0
	50-299인	(29)	26.9	19.6	0.0

7. 수출지역 현황

* 수출지역은 '중화권'이 34.6%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 '동남아'(24.1%), '일본'(19.7%), '유럽'(6.2%) 등의 순으로 나타남

[그림 4-38] 수출지역 현황

[단위: %, 중복응답]



[표 4-41] 수출지역 현황

[해외매출이 있는 기업, 단위: %, 중복응답]

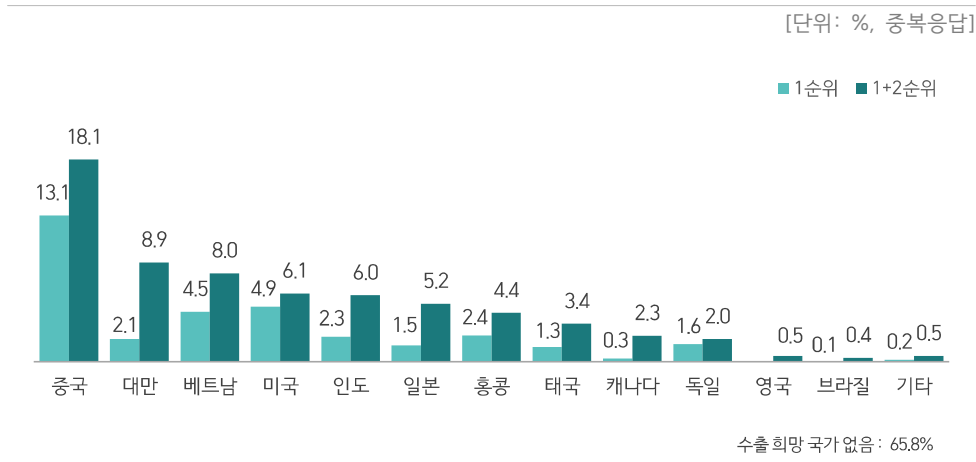
		사례수	중화권	동남아	일본	유럽	중동권	중남미	북미	기타
전체		(88)	34.6	24.1	19.7	6.2	5.7	4.3	3.7	62.5
사업 분야	IT제조	(60)	28.8	33.2	13.1	8.1	6.0	4.4	5.1	50.0
	IT서비스	(2)	50.0	15.0	0.0	25.0	5.0	0.0	5.0	0.0
	SW	(26)	46.5	4.2	36.2	0.4	5.0	4.2	0.4	80.0
종사자 규모	1-4인	(31)	29.6	20.4	35.7	5.1	9.2	0.0	0.0	0.0
	5-9인	(10)	45.3	31.0	5.3	8.8	1.0	7.6	1.0	0.0
	10-49인	(38)	33.2	27.6	10.4	4.6	5.5	7.9	6.8	62.5
	50-299인	(10)	45.2	14.8	20.7	13.4	0.0	0.0	5.9	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

8. 수출 희망국가

* 수출을 희망하는 국가(1+2순위 기준)로는 '중국'이 18.1%로 가장 높았고, 다음으로 '대만'(8.9%), '베트남'(8.0%), '미국'(6.1%) 등의 순으로 나타남

[그림4-39] 수출 희망국가



[표4-42] 수출 희망국가(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	중국	대만	베트남	미국	인도	일본	홍콩
전체		(5,909)	18.1	8.9	8.0	6.1	6.0	5.2	4.4
사업 분야	IT제조	(1,141)	19.0	6.3	13.3	5.8	6.8	7.8	3.8
	IT서비스	(2,393)	25.9	17.0	8.7	8.5	5.8	5.9	5.6
	SW	(2,376)	9.9	2.0	4.6	3.9	5.8	3.3	3.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	17.0	9.0	6.9	5.8	5.3	4.3	4.4
	5-9인	(249)	23.8	5.3	15.8	5.9	10.3	11.4	4.6
	10-49인	(248)	34.9	9.9	20.5	11.9	14.6	16.3	4.7
	50-299인	(29)	29.4	7.3	31.8	9.8	13.9	22.0	4.9

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-43] 수출 희망국가(1+2순위) (계속)

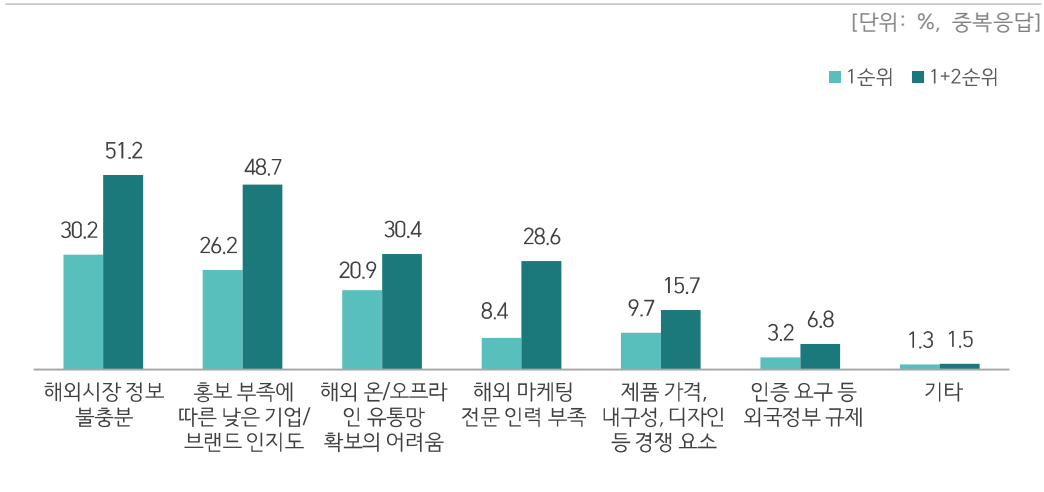
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	태국	캐나다	독일	영국	브라질	기타
전체		(5,909)	3.4	2.3	2.0	0.5	0.4	0.5
사업 분야	IT제조	(1,141)	6.2	2.5	3.6	1.8	1.7	1.0
	IT서비스	(2,393)	0.1	2.8	2.9	0.1	0.0	0.0
	SW	(2,376)	5.4	1.8	0.4	0.3	0.1	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	2.8	2.2	1.6	0.2	0.1	0.4
	5-9인	(249)	11.1	3.2	3.5	1.8	1.4	0.0
	10-49인	(248)	8.1	3.6	9.9	5.3	4.3	2.9
	50-299인	(29)	4.9	4.9	3.6	10.3	13.4	9.8

9. 수출 시 환경적 어려움

* 수출 환경이 어려운 원인(1+2순위 기준)으로는 '해외시장 정보 불충분'(51.2%)가 가장 높았고, 다음으로 '홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도'(48.7%), '해외 온/오프라인 유통망 확보의 어려움'(30.4%), '해외 마케팅 전문 인력 부족'(28.6%) 등의 순임

[그림4-40] 수출 시 환경적 어려움



* 모든 분야에서 '홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도'가 높게 나타남

[표4-44] 수출 시 환경적 어려움(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	해외시장 정보 불충분	홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도	해외 온/오프라인 유통망 확보의 어려움	해외 마케팅 전문 인력 부족
전체		(5,909)	51.2	48.7	30.4	28.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	51.9	52.6	30.7	22.0
	IT서비스	(2,393)	54.2	48.7	28.6	28.6
	SW	(2,376)	47.9	46.9	32.2	31.7
종사자 규모	1-4인	(5,384)	51.4	48.0	31.1	28.8
	5-9인	(249)	47.8	59.5	27.7	22.4
	10-49인	(248)	50.0	53.4	19.9	30.6
	50-299인	(29)	57.9	44.5	18.8	25.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-45] 수출 시 환경적 어려움(1+2순위) (계속)

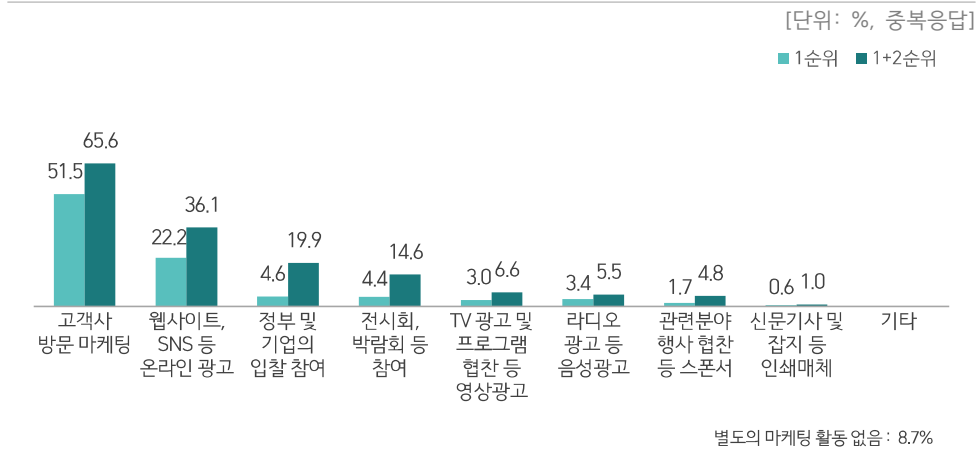
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	제품 가격, 내구성, 디자인 등 경쟁 요소	인증 요구 등 외국정부 규제	기타
전체		(5,909)	15.7	6.8	1.5
사업 분야	IT제조	(1,141)	21.2	6.1	1.3
	IT서비스	(2,393)	14.3	5.7	2.8
	SW	(2,376)	14.4	8.2	0.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	15.3	6.7	1.3
	5-9인	(249)	17.6	5.4	3.6
	10-49인	(248)	22.0	7.0	4.1
	50-299인	(29)	17.1	23.3	4.9

10. 주요 마케팅 방식

* IT/SW기업의 제품 및 서비스 마케팅 방식(1+2순위 기준)은 '고객사 방문 마케팅'이 65.6%로 가장 높았고, 다음으로 '웹사이트, SNS 등 온라인 광고'(36.1%), '정부 및 기업의 입찰 참여'(19.9%), '전시회, 박람회 등 참여'(14.6%) 등의 순임

[그림4-41] 주요 마케팅 방식



* IT제조와 SW 분야에서는 '고객사 방문 마케팅'이 가장 높게 나타난 가운데, IT서비스 분야에서 '웹사이트, SNS 등 온라인 광고'(56.6%)가 가장 높았음

[표4-46] 주요 마케팅 방식(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	고객사 방문 마케팅	웹사이트, SNS 등 온라인 광고	정부 및 기업의 입찰 참여	전시회, 박람회 등 참여	라디오 광고 등 음성광고
전체		(5,909)	65.6	36.1	19.9	14.6	6.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	71.9	16.9	19.6	12.1	5.8
	IT서비스	(2,393)	49.0	56.6	6.7	19.8	8.5
	SW	(2,376)	79.2	24.7	33.4	10.6	5.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	64.0	37.4	17.3	14.5	6.9
	5-9인	(249)	80.4	23.8	41.2	13.4	3.3
	10-49인	(248)	83.3	23.3	50.6	16.1	3.2
	50-299인	(29)	67.7	13.9	58.7	28.7	3.6

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-47] 주요 마케팅 방식(1+2순위) (계속)

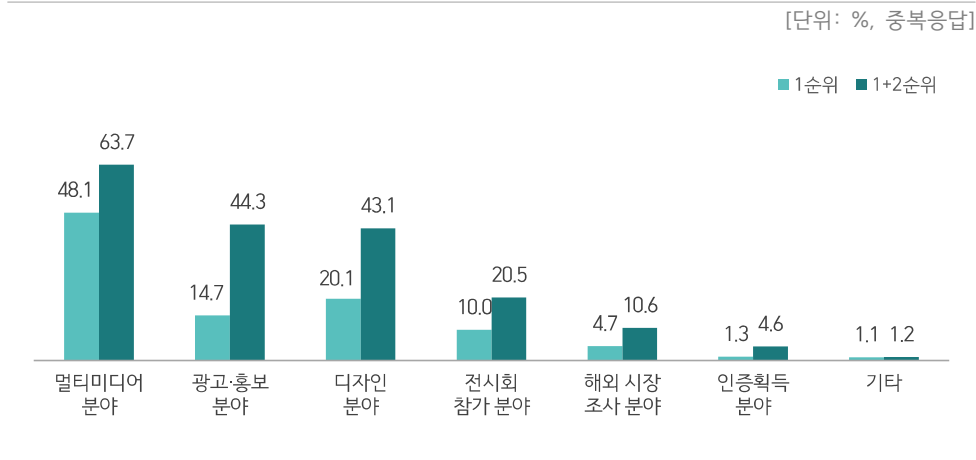
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	TV 광고 및 프로그램 협찬 등 영상광고	관련분야 행사 협찬 등 스폰서	신문기사 및 잡지 등 인쇄매체	기타
전체		(5,909)	5.5	4.8	1.0	0.0
사업 분야	IT제조	(1,141)	5.0	5.6	2.8	0.0
	IT서비스	(2,393)	8.5	2.8	0.1	0.0
	SW	(2,376)	2.7	6.5	1.0	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	5.7	4.9	0.8	0.0
	5-9인	(249)	2.9	3.1	3.1	0.4
	10-49인	(248)	3.2	5.3	2.2	0.0
	50-299인	(29)	5.4	4.9	8.5	0.0

11. 마케팅 지원 필요분야

* 마케팅 활동에 있어 지원이 필요한 분야(1+2순위 기준)로는 '멀티미디어 분야'가 63.7%로 가장 높았고, 다음으로 '광고·홍보 분야'(44.3%), '디자인 분야'(43.1%), '전시회 참가 분야'(20.5%) 등의 순임

[그림4-42] 마케팅 지원 필요분야



* 종사자 규모가 작을수록 '멀티미디어 분야'가 높아지는 경향을 보임

[표4-48] 마케팅 지원 필요분야(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	멀티 미디어 분야	광고·홍보 분야	디자인 분야	전시회 참가 분야	해외 시장 조사 분야	인증 획득 분야	기타
전체		(5,909)	63.7	44.3	43.1	20.5	10.6	4.6	1.2
사업 분야	IT제조	(1,141)	63.4	35.3	45.6	28.9	15.2	5.2	0.1
	IT서비스	(2,393)	65.6	48.6	37.1	20.1	5.9	0.1	2.8
	SW	(2,376)	61.8	44.2	47.8	16.9	13.3	8.9	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	64.5	44.6	43.1	19.5	10.1	4.0	1.2
	5-9인	(249)	56.2	39.2	47.2	28.7	16.5	7.0	0.3
	10-49인	(248)	55.2	39.4	38.9	33.1	15.9	14.6	0.0
	50-299인	(29)	40.8	57.9	40.8	22.0	19.6	8.5	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

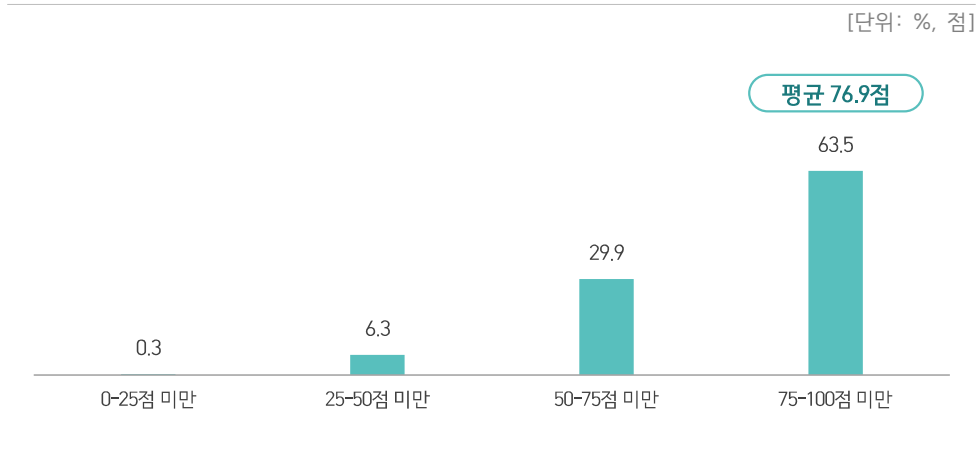
제6절

경쟁력 및 지원사업 수혜 부문

1. 기술경쟁력 수준

* 기술경쟁력 수준은 평균 76.9점임

[그림4-43] 기술경쟁력 수준



* 종사자 규모가 커질수록 기술 경쟁력 수준이 높아지는 경향을 보임

[표4-49] 기술경쟁력 수준

[해당문항 응답기업, 단위: %, 점]

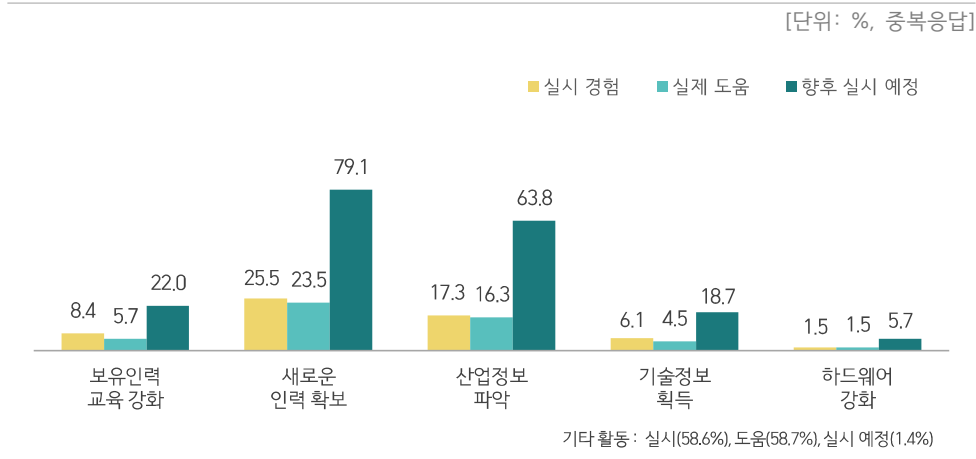
		사례수	0-25점 미만	25-50점 미만	50-75점 미만	75-100점 미만	평균 (점)
전체		(5,909)	0.3	6.3	29.9	63.5	76.9
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.1	2.6	32.3	65.0	79.0
	IT서비스	(2,393)	0.0	11.2	39.8	49.0	73.0
	SW	(2,376)	0.8	3.1	18.7	77.5	79.9
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.3	6.8	31.2	61.6	76.3
	5-9인	(249)	0.0	0.9	21.0	78.1	81.2
	10-49인	(248)	0.3	1.3	12.1	86.4	84.4
	50-299인	(29)	0.0	0.0	9.0	91.0	85.6

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

2. 기술경쟁력 강화 방안

- * 기술경쟁력 강화를 위해 실시했던 방안으로는 '새로운 인력 확보'가 25.5%로 가장 높았고, 다음으로 '산업정보 파악'(17.3%), '보유인력 교육 강화'(8.4%) 등의 순임
- * 실시했던 것 중 실제 도움이 되었던 방안은 '새로운 인력 확보'가 23.5%로 가장 높았고, 다음으로 '산업정보 파악'(16.3%), '보유인력 교육 강화'(5.7%) 등의 순임
- * 한편, 향후 실시 예정인 방안으로는 '새로운 인력 확보'가 79.1%로 가장 높았고, 다음으로 '산업정보 파악'(63.8%), '보유인력 교육 강화'(22.0%) 등의 순임

[그림4-44] 기술경쟁력 강화 방안



* 종사자 규모가 클수록 '보유인력 교육 강화' 실시 경험이 있는 것으로 나타남

[표4-50] 기술경쟁력 강화 방안_실시 경험

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	보유인력 교육 강화	새로운 인력 확보	산업정보 파악	기술정보 획득	하드웨어 강화	기타
전체		(5,909)	8.4	25.5	17.3	6.1	1.5	58.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	12.5	26.0	19.8	8.9	1.0	60.2
	IT서비스	(2,393)	5.8	28.5	17.2	5.9	0.0	59.8
	SW	(2,376)	9.1	22.3	16.2	5.0	3.3	56.5
종사자 규모	1-4인	(5,384)	7.6	25.1	17.1	5.9	1.5	59.6
	5-9인	(249)	7.9	30.2	14.6	6.2	0.0	54.6
	10-49인	(248)	21.9	28.7	21.6	9.1	3.8	43.3
	50-299인	(29)	45.2	32.3	44.0	13.4	4.9	33.6

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

* IT서비스 분야에서 '새로운 인력 확보'가 타 분야에 비해 도움이 된 것으로 나타남

[표4-51] 기술경쟁력 강화 방안_실제 도움

[기술경쟁력 강화 실시 경험 사업체, 단위: %, 중복응답]

		사례수	보유 인력 교육 강화	새로운 인력 확보	산업 정보 파악	기술 정보 획득	하드 웨어 강화	기타
전체		(5,906)	5.7	23.5	16.3	4.5	1.5	58.7
사업 분야	IT제조	(1,137)	6.5	21.7	15.4	6.6	0.9	60.7
	IT서비스	(2,393)	2.9	25.7	17.2	3.1	0.0	59.8
	SW	(2,376)	8.2	22.2	16.0	4.9	3.3	56.5
종사자 규모	1-4인	(5,381)	4.9	23.1	16.2	4.3	1.5	59.7
	5-9인	(249)	5.7	29.0	13.3	5.0	0.0	54.6
	10-49인	(248)	19.5	27.3	20.0	7.6	3.2	43.3
	50-299인	(29)	45.2	27.4	35.4	13.4	4.9	33.6

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

* 모든 분야에서 향후 실시 예정인 방안으로 '새로운 인력 확보'가 높게 나타남

[표4-52] 기술경쟁력 강화 방안_향후 실시 예정

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

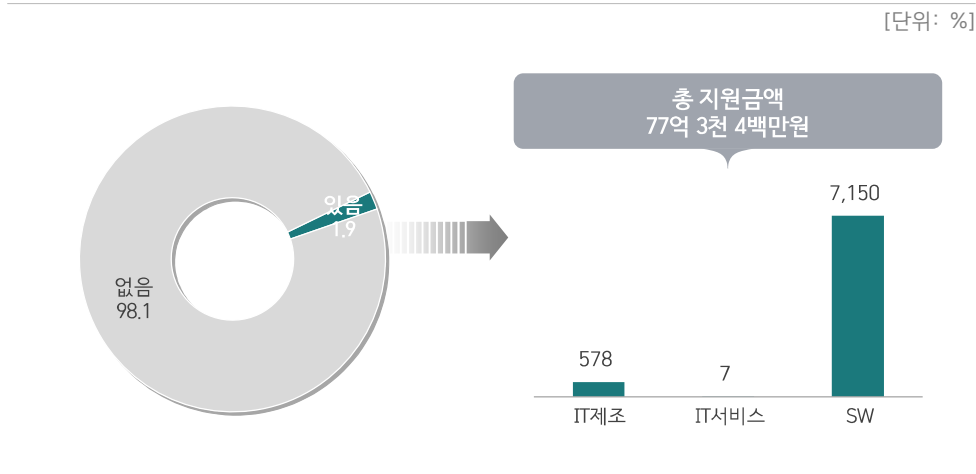
		사례수	보유 인력 교육 강화	새로운 인력 확보	산업 정보 파악	기술 정보 획득	하드 웨어 강화	기타
전체		(5,909)	22.0	79.1	63.8	18.7	5.7	1.4
사업 분야	IT제조	(1,141)	22.5	80.8	62.2	28.8	3.6	2.4
	IT서비스	(2,393)	17.4	71.6	68.3	11.7	2.9	0.1
	SW	(2,376)	26.3	85.7	60.1	21.1	9.6	2.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	20.6	78.8	64.2	17.1	5.4	1.4
	5-9인	(249)	29.7	86.3	66.2	30.8	9.4	1.0
	10-49인	(248)	42.0	79.8	55.2	37.6	8.0	1.5
	50-299인	(29)	35.9	65.9	50.1	53.8	19.6	8.5

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

3. 지원사업 수혜 여부

* 부산지역 IT/SW 사업체의 1.9%가 2023년 중 지원사업 수혜를 받았으며, 평균 지원횟수는 1.3회, 전체 지원금액은 77억 3천 4백만원임

[그림4-45] 지원사업 수혜 여부



[표4-53] 지원사업 수혜 여부

[해당문항 응답기업, 단위: %, 회, 백만원]

		사례수	경험 있음	경험 없음	지원 횟수 (회)	지원 금액 (백만원)
전체		(5,909)	1.9	98.1	1.3	7,734
사업 분야	IT제조	(1,141)	1.2	98.8	1.1	578
	IT서비스	(2,393)	0.0	100.0	1.0	7
	SW	(2,376)	4.2	95.8	1.4	7,150
종사자 규모	1-4인	(5,384)	1.7	98.3	1.4	5,553
	5-9인	(249)	3.4	96.6	1.1	825
	10-49인	(248)	4.1	95.9	1.1	1,068
	50-299인	(29)	8.5	91.5	1.4	288

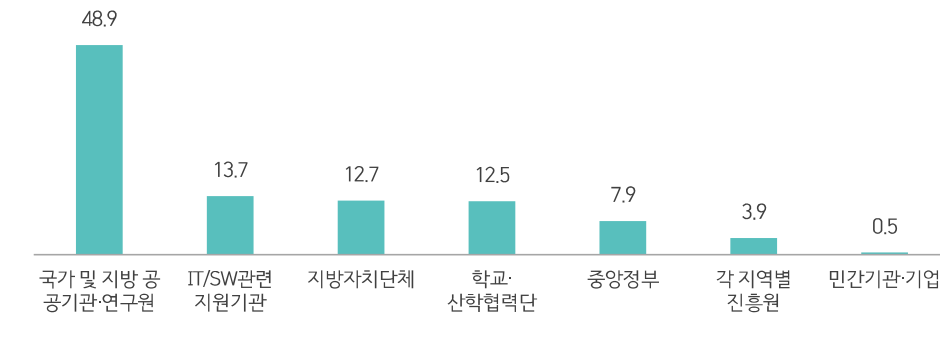
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

4. 지원사업 지원 주체

* 부산 IT/SW 지원사업의 지원 주체를 살펴보면, '국가 및 지방 공공기관·연구원'이 48.9%로 가장 높았고, 다음으로 'IT/SW 관련 지원기관'(13.7%), '지방자치단체'(12.7%), '학교·산학협력단'(12.5%) 등의 순으로 나타남

[그림4-46] 지원사업 지원 주체

[단위: %, 중복응답]



[표4-54] 지원사업 지원 주체

[지원사업 수혜 기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	국가 및 지방 공공기관·연구원	IT/SW 관련 지원기관	지방자치단체	학교·산학협력단	중앙정부	각 지역별 진흥원	민간기관·기업
전체		(115)	48.9	13.7	12.7	12.5	7.9	3.9	0.5
사업 분야	IT제조	(14)	0.0	4.6	9.5	0.0	48.5	32.5	4.9
	IT서비스	(0)	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0
	SW	(100)	54.5	14.7	13.0	13.9	3.0	0.7	0.0
종사자 규모	1-4인	(94)	55.8	13.9	13.9	13.9	2.4	0.0	0.0
	5-9인	(8)	12.2	24.4	7.8	12.2	27.8	7.8	7.8
	10-49인	(10)	0.0	6.1	6.1	0.0	54.8	33.1	0.0
	50-299인	(2)	59.7	0.0	0.0	0.0	0.0	40.3	0.0

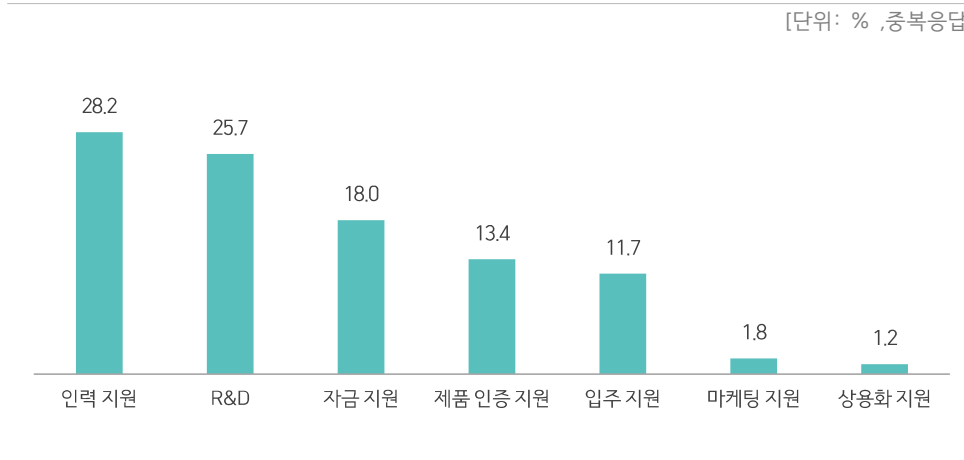
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

5. 지원유형

* 부산 IT/SW 지원사업의 유형을 살펴보면, '인력 지원'이 28.2%로 가장 높았고, 다음으로 'R&D'(25.7%), 자금 지원'(18.0%), '제품 인증 지원'(13.4%) 등의 순으로 나타남

[그림4-47] 지원유형

[단위: %, 중복응답]



[표4-55] 지원유형

[지원사업 수혜 기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	인력 지원	R&D	자금 지원	제품 인증 지원	입주 지원	마케팅 지원	상용화 지원
전체		(115)	28.2	25.7	18.0	13.4	11.7	1.8	1.2
사업 분야	IT제조	(14)	35.0	0.0	32.5	9.2	0.0	18.4	4.9
	IT서비스	(0)	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	SW	(100)	27.6	28.3	16.4	13.9	13.0	0.0	0.8
종사자 규모	1-4인	(94)	30.3	27.9	13.9	13.9	13.9	0.0	0.0
	5-9인	(8)	23.4	0.0	56.6	12.2	0.0	0.0	7.8
	10-49인	(10)	8.7	30.4	36.5	12.2	0.0	12.2	0.0
	50-299인	(2)	29.8	0.0	0.0	0.0	0.0	40.3	29.8

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. 지원사업의 사업화 여부

* 지원사업 수혜기업 대상 조사 결과, 지원받은 사업의 47.1%가 사업화된 것으로 나타남

[그림 4-48] 지원사업의 사업화 여부

[단위: %]



[표 4-56] 지원사업의 사업화 여부

[지원사업 수혜 기업, 단위: %]

		사례수	예	아니오
전체		(115)	47.1	52.9
사업 분야	IT제조	(14)	67.5	32.5
	IT서비스	(0)	100.0	0.0
	SW	(100)	44.6	55.4
종사자 규모	1-4인	(94)	44.2	55.8
	5-9인	(8)	67.8	32.2
	10-49인	(10)	66.9	33.1
	50-299인	(2)	29.8	70.2

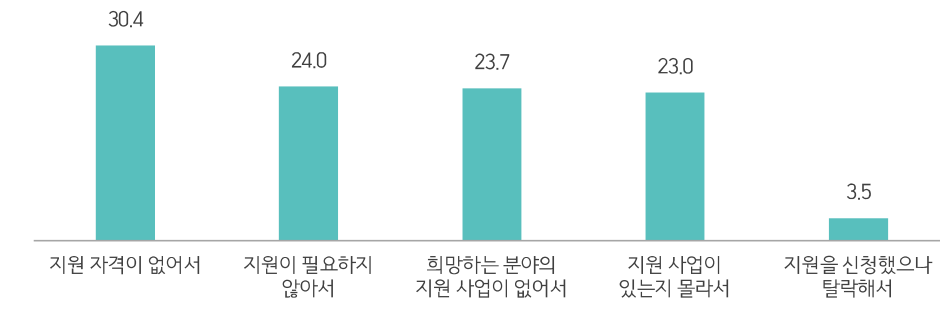
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. 지원사업 경험 없는 이유

* 지원사업 경험이 없는 이유로는 '지원 자격이 없어서'가 30.4%로 가장 높았고, 다음으로 '지원이 필요하지 않아서'(24.0%), '희망하는 분야의 지원 사업이 없어서'(23.7%), '지원 사업이 있는지 몰라서'(23.0%) 등의 순임

[그림4-49] 지원사업 경험 없는 이유

[단위: %, 중복응답]



* IT서비스 분야에서 '지원 자격이 없어서'(36.8%)가 가장 높은 가운데, SW 분야의 경우 '희망하는 분야의 지원 사업이 없어서'가 높았음

[표4-57] 지원사업 경험 없는 이유

[지원사업 수혜 경험 없는 기업, 단위: %, 중복응답]

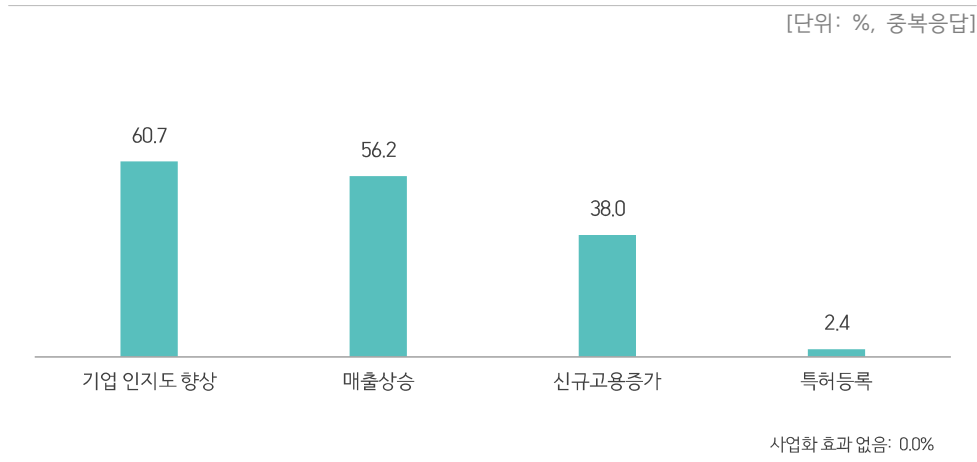
		사례수	지원 자격이 없어서	지원이 필요하지 않아서	희망하는 분야의 지원 사업이 없어서	지원 사업이 있는지 몰라서	지원을 신청했으나 탈락해서
전체		(5,795)	30.4	24.0	23.7	23.0	3.5
사업 분야	IT제조	(1,127)	24.3	26.8	26.3	21.2	3.0
	IT서비스	(2,393)	36.8	20.3	17.3	28.4	2.8
	SW	(2,275)	26.6	26.4	29.2	18.3	4.4
종사자 규모	1-4인	(5,290)	31.8	23.0	22.9	23.7	3.5
	5-9인	(240)	12.1	33.6	33.6	20.5	2.1
	10-49인	(238)	16.7	36.0	32.3	12.5	4.4
	50-299인	(26)	32.7	29.9	22.6	0.0	14.7

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

8. 사업화 효과

* 지원사업이 실제 사업화 된 경우, 그 효과로는 '기업 인지도 향상'이 60.7%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 '매출상승'(56.2%), '신규 고용 증가'(38.0%) 등의 순으로 나타남

[그림4-50] 사업화 효과



[표4-58] 사업화 효과

[지원사업이 사업화가 된 기업, 단위: %, 중복응답]

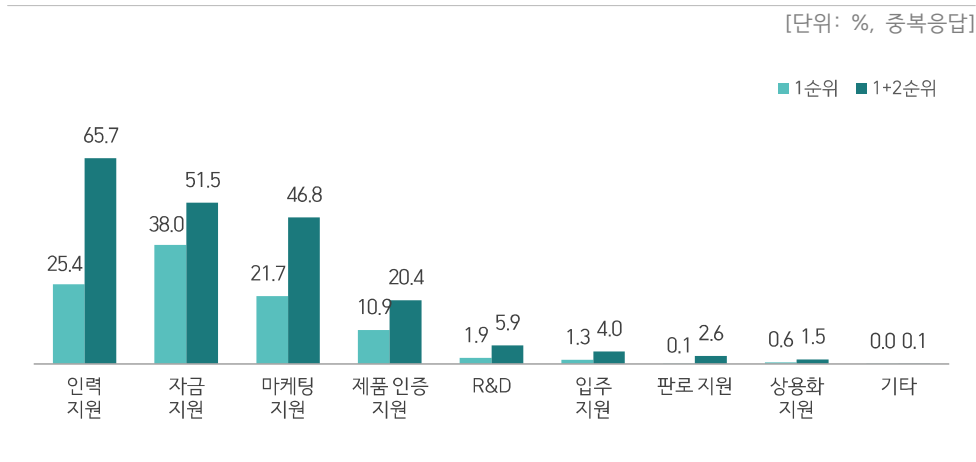
		사례수	기업 인지도 향상	매출상승	신규고용증가	특허등록
전체		(72)	60.7	56.2	38.0	2.4
사업 분야	IT제조	(10)	50.6	6.8	72.7	6.8
	IT서비스	(0)	0.0	0.0	100.0	0.0
	SW	(61)	62.9	65.1	31.5	1.7
종사자 규모	1-4인	(57)	68.5	63.0	37.0	0.0
	5-9인	(5)	0.0	43.9	56.1	0.0
	10-49인	(8)	53.4	22.2	24.4	22.2
	50-299인	(1)	0.0	0.0	100.0	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

9. 필요 지원분야

* 향후 지원수요(1+2순위 기준)는 '인력 지원'이 65.7%로 가장 높았고, 다음으로 '자금 지원'(51.5%), '마케팅 지원'(46.8%), '제품 인증 지원'(20.4%) 등의 순으로 나타남

[그림4-51] 필요 지원분야



* 전반적으로 '인력 지원'이 높은 가운데, IT서비스 분야에서 '마케팅 지원'(62.5%)이 높게 나타남

* 종사자 규모가 작을수록 '인력 지원'과 '자금 지원'이 비교적 높게 나타남

[표4-59] 필요 지원분야(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	인력 지원	자금 지원	마케팅 지원	제품 인증 지원	R&D	입주 지원	판로 지원	상용화 지원	기타
전체		(5,909)	65.7	51.5	46.8	20.4	5.9	4.0	2.6	1.5	0.1
사업 분야	IT제조	(1,141)	64.5	48.4	40.2	23.7	8.2	8.5	1.6	2.0	0.3
	IT서비스	(2,393)	65.8	54.1	62.5	11.6	0.1	0.2	5.6	0.0	0.0
	SW	(2,376)	66.2	50.3	34.1	27.8	10.7	5.7	0.0	2.8	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	66.0	52.8	47.3	20.0	4.4	3.8	2.8	1.2	0.1
	5-9인	(249)	64.6	44.5	39.7	25.7	13.9	5.6	0.6	4.2	0.3
	10-49인	(248)	60.9	32.3	43.9	22.2	28.0	6.5	0.3	4.4	0.4
	50-299인	(29)	56.0	32.3	36.7	32.3	30.5	3.6	0.0	8.5	0.0

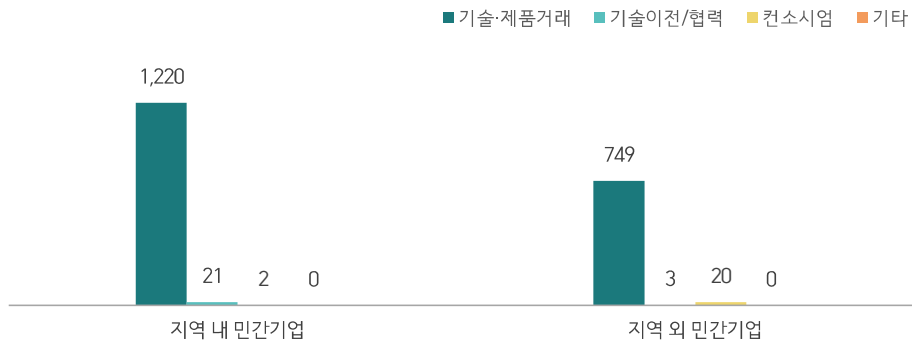
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

10. 지역/기관 간 협력 현황_민간

* 사업 과정에서 '지역 내 민간기업'과의 협력은 95.3%, '지역 외 민간기업'과의 협력은 58.9%로 나타났으며, 지역 내 민간과의 '기술·제품 거래'가 1,220개사로 협력이 가장 많이 이루어지고 있는 것으로 나타남

[그림4-52] 지역/기관 간 협력 현황_민간

[단위: 개,社]



[표4-60] 지역/기관 간 협력 현황_민간

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	지역 내 민간기업	지역 외 민간기업
전체		(1,283)	95.3	58.9
사업 분야	IT제조	(369)	91.0	57.0
	IT서비스	(353)	100.0	41.6
	SW	(561)	95.1	70.9
종사자 규모	1-4인	(1,011)	97.3	55.7
	5-9인	(111)	90.7	64.5
	10-49인	(140)	86.6	74.9
	50-299인	(21)	79.7	72.3

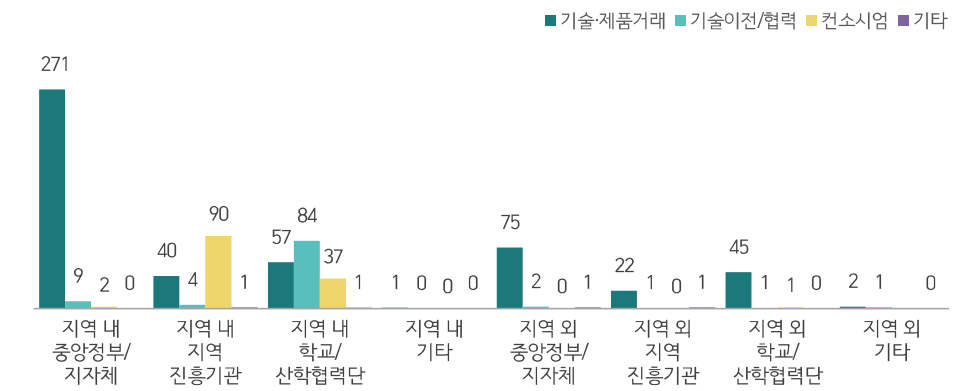
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

11. 지역/기관 간 협력 현황_공공

* 사업 과정에서 공공과의 협력 현황은 '지역 내 중앙정부/지자체'가 49.0%, 271개사로 협력이 가장 많이 이루어지고 있는 것으로 나타남

[그림4-53] 지역/기관 간 협력 현황_공공

[단위: 개, 社]



[표4-61] 지역/기관 간 협력 현황_공공

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

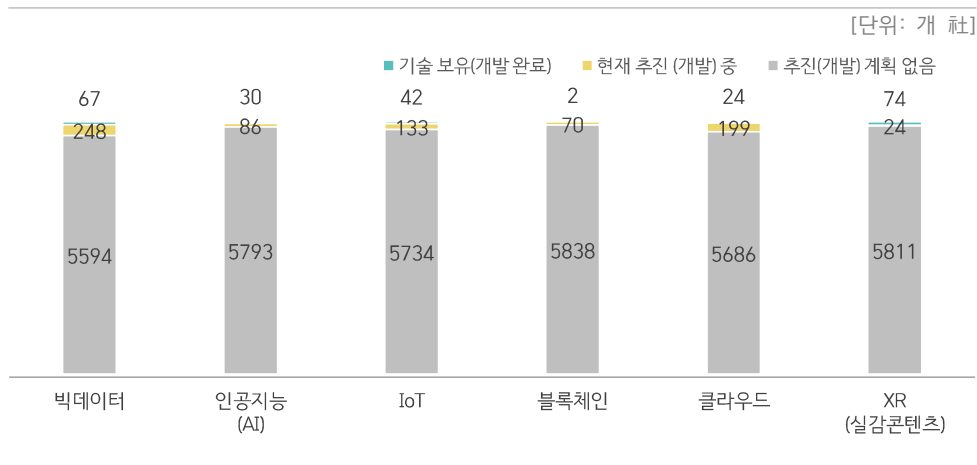
	사례수	지역 내				지역 외				
		중앙 정부/지자체	지역 진흥 기관	학교/ 산학 협력단	기타	중앙 정부/지자체	지역 진흥 기관	학교/ 산학 협력단	기타	
전체	(573)	49.0	23.6	28.0	0.2	13.7	4.1	8.2	0.7	
사업 분야	IT제조	(100)	50.2	32.8	11.8	0.0	14.7	2.1	2.9	2.8
	IT서비스	(144)	51.7	47.3	2.0	0.0	2.4	0.0	1.0	0.0
	SW	(329)	47.5	10.5	44.3	0.3	18.4	6.5	12.9	0.3
종사자 규모	1-4인	(441)	47.6	22.2	29.5	0.0	13.0	4.1	8.2	0.0
	5-9인	(42)	44.3	40.3	21.0	0.0	16.1	5.7	4.6	0.0
	10-49인	(79)	59.7	23.5	24.7	1.3	18.6	4.0	11.0	1.3
	50-299인	(13)	47.7	19.2	19.2	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

1. SW융합⁷⁶⁾ 분야별 개발단계

* SW융합 기술을 보유 중이거나 개발 중인 기업의 분야별 개발단계를 살펴보면 기술 보유(개발 완료) 비율은 '빅데이터'(67개), 'IoT'(42개)의 순으로 나타난 가운데, 현재 추진 중인 분야도 '빅데이터'(248개)가 가장 높음

[그림 4-54] SW융합 분야별 개발단계



* SW 분야에서 블록체인 분야 제외 개발완료 기업이 타 사업 분야에 비해 상대적으로 높았음

[표 4-62] SW융합 분야별 개발단계_기술 보유

[해당문항 응답기업, 단위: 개 사]

		사례수	빅데이터	인공지능(AI)	IoT	블록체인	클라우드	XR
전체		(5,909)	67	30	42	2	24	74
사업 분야	IT제조	(1,141)	1	4	3	1	2	1
	IT서비스	(2,393)	0	0	0	0	0	1
	SW	(2,376)	66	27	39	1	22	72
종사자 규모	1-4인	(5,384)	54	18	36	0	18	72
	5-9인	(249)	5	3	2	0	0	1
	10-49인	(248)	8	8	4	2	5	1
	50-299인	(29)	0	1	0	0	1	0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

76) SW융합이란 기존의 SW기술이나 신기술을 다른 기술이나 서비스에 결합하여 제품·서비스를 혁신하거나 새로운 제품·서비스를 창출하는 활동을 의미하며, 본 조사에서는 빅데이터, 인공지능(AI), IoT 등 6개 분야를 선정하여 조사를 실시함

* SW 분야는 '빅데이터'(160개), IT제조 분야는 '인공지능(AI)'(21개)에 대해 '현재 추진 중'이 높게 나타남

[표4-63] SW융합 분야별 개발단계_현재 추진중

[해당문항 응답기업, 단위: 개 사]

		사례수	빅데이터	인공지능(AI)	IoT	블록체인	클라우드	XR
전체		(5,909)	248	86	133	70	199	24
사업 분야	IT제조	(1,141)	20	21	6	1	14	4
	IT서비스	(2,393)	68	1	68	67	68	0
	SW	(2,376)	160	64	58	1	117	20
종사자 규모	1-4인	(5,384)	197	54	122	67	158	18
	5-9인	(249)	20	8	3	0	12	1
	10-49인	(248)	29	18	6	2	24	5
	50-299인	(29)	2	6	3	0	5	0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-64] SW융합 분야별 개발단계_추진 계획 없음

[해당문항 응답기업, 단위: 개 사]

		사례수	빅데이터	인공지능(AI)	IoT	블록체인	클라우드	XR
전체		(5,909)	5,594	5,793	5,734	5,838	5,686	5,811
사업 분야	IT제조	(1,141)	1,121	1,117	1,132	1,139	1,125	1,137
	IT서비스	(2,393)	2,325	2,392	2,325	2,326	2,325	2,392
	SW	(2,376)	2,150	2,286	2,278	2,374	2,236	2,283
종사자 규모	1-4인	(5,384)	5,133	5,312	5,226	5,317	5,208	5,293
	5-9인	(249)	225	238	244	249	237	247
	10-49인	(248)	211	223	238	244	219	242
	50-299인	(29)	27	22	26	29	23	29

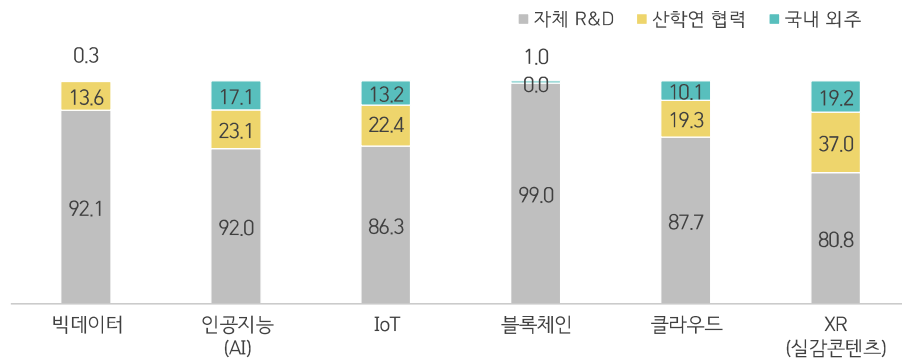
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

2. SW융합 분야별 개발방식

* SW융합 기술을 보유 또는 현재 추진 중인 사업체를 대상으로 분야별 개발방식을 질문한 결과, 전반적으로 '자체 R&D'가 높은 가운데, XR 분야의 경우 '산학연 협력'과 '국내 외주'가 타 분야 대비 높게 나타남

[그림 4-55] SW융합 분야별 개발방식

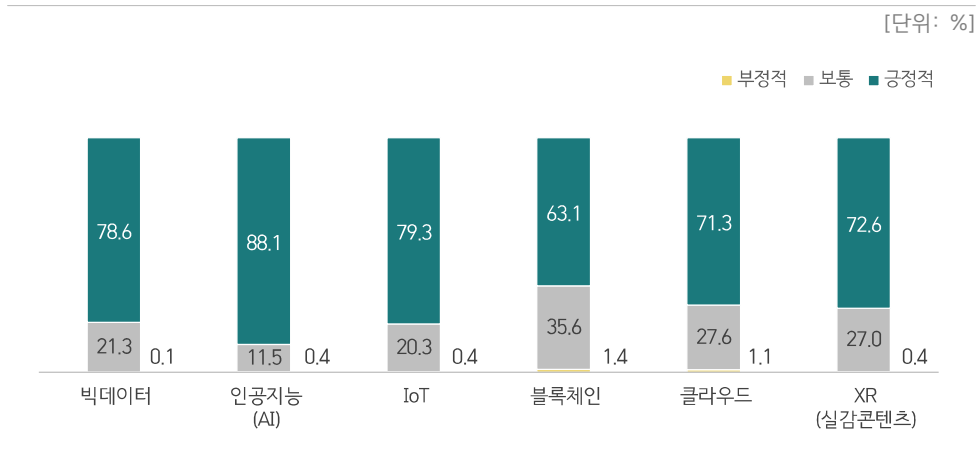
[단위: %, 중복응답]



3. SW융합 분야별 시장전망

* 전반적으로 SW융합 분야의 시장전망을 긍정적으로 평가하고 있는 가운데, '인공지능 (AI)'이 88.1%로 가장 높았고, 다음으로 'IoT'(79.3%), '빅데이터'(78.6%), 'XR'(72.6%) 등의 순으로 평가함

[그림4-56] SW융합 분야별 시장전망



* 전반적으로 시장전망을 긍정적으로 평가하는 가운데, IT서비스 분야에서 '인공지능(AI)' 분야에 대해 91.4%로 높게 평가함

* 종사자 규모가 1-4인일 때, '인공지능(AI)' 분야에 대해 긍정적으로 평가하는 것으로 나타남

[표4-65] SW융합 분야별 시장전망_긍정비율

[해당문항 응답기업, 단위: %]

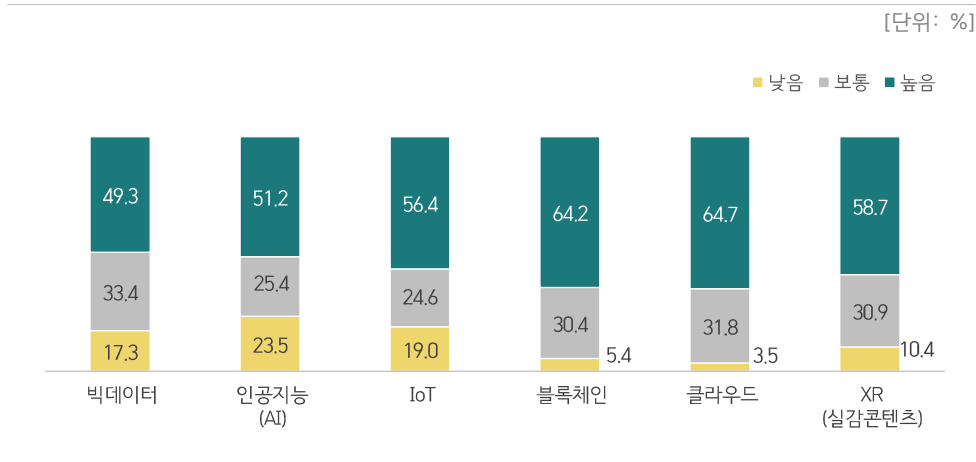
		사례수	빅데이터	인공지능(AI)	IoT	블록체인	클라우드	XR
전체		(5,909)	78.6	88.1	79.3	63.1	71.3	72.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	71.5	77.4	77.7	59.0	65.4	69.8
	IT서비스	(2,393)	80.0	91.4	74.6	60.0	68.5	68.5
	SW	(2,376)	80.5	89.9	84.9	68.1	76.9	78.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	78.6	88.3	79.1	63.4	71.4	72.8
	5-9인	(249)	73.2	86.6	82.1	61.4	68.3	71.8
	10-49인	(248)	82.6	86.4	81.4	57.6	72.1	69.4
	50-299인	(29)	78.0	86.6	79.3	61.7	75.0	69.5

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

4. SW융합 분야별 진입장벽

* SW융합 분야별 진입장벽으로는 '클라우드'가 64.7%로 가장 높게 평가되었고, 다음으로 '블록체인'(64.2%), 'XR'(58.7%), 'IoT'(56.4%) 등의 순으로 나타남

[그림4-57] SW융합 분야별 진입장벽



* IT서비스 분야에서 '블록체인'(74.0%) 및 '클라우드'(74.1%)의 진입장벽을 타 분야에 비해 높게 평가함

* 종사자 규모가 작을수록 '클라우드' 분야에 대한 진입장벽을 '높다'고 평가하는 비중이 높았음

[표4-66] SW융합 분야별 진입장벽_ '높다' 응답비율

[해당문항 응답기업, 단위: %]

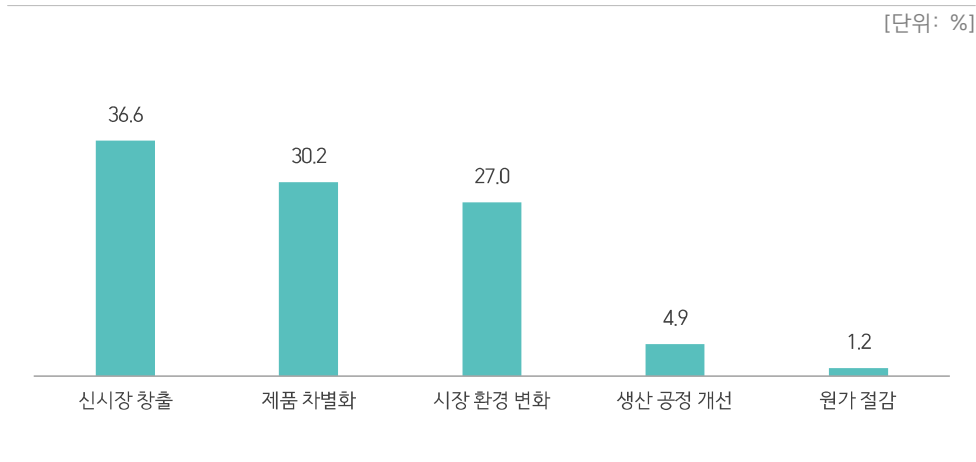
		사례수	빅데이터	인공지능(AI)	IoT	블록체인	클라우드	XR
전체		(5,909)	49.3	51.2	56.4	64.2	64.7	58.7
사업 분야	IT제조	(1,141)	43.7	49.8	55.6	56.4	60.5	46.5
	IT서비스	(2,393)	68.1	65.4	65.5	74.0	74.1	62.4
	SW	(2,376)	33.0	37.5	47.6	58.0	57.2	60.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	50.4	51.7	57.3	65.0	65.4	60.8
	5-9인	(249)	42.7	48.3	48.1	56.1	57.7	40.5
	10-49인	(248)	36.0	43.9	46.6	55.6	56.6	34.6
	50-299인	(29)	18.8	36.4	47.3	54.3	51.1	38.5

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

5. SW융합 개발목적

* SW융합 개발목적을 살펴보면 '신시장 창출'이 36.6%로 가장 높았고, 다음으로 '제품 차별화'(30.2%), '시장 환경 변화'(27.0%), '생산 공정 개선'(4.9%) 등의 순으로 나타남

[그림4-58] SW융합 개발목적



* IT서비스 분야에서 타 분야에 비해 '제품 차별화'가 50.7%로 가장 높게 나타남

[표4-67] SW융합 개발목적

[SW융합 기술 보유 중이거나 개발 중인 기업, 단위: %]

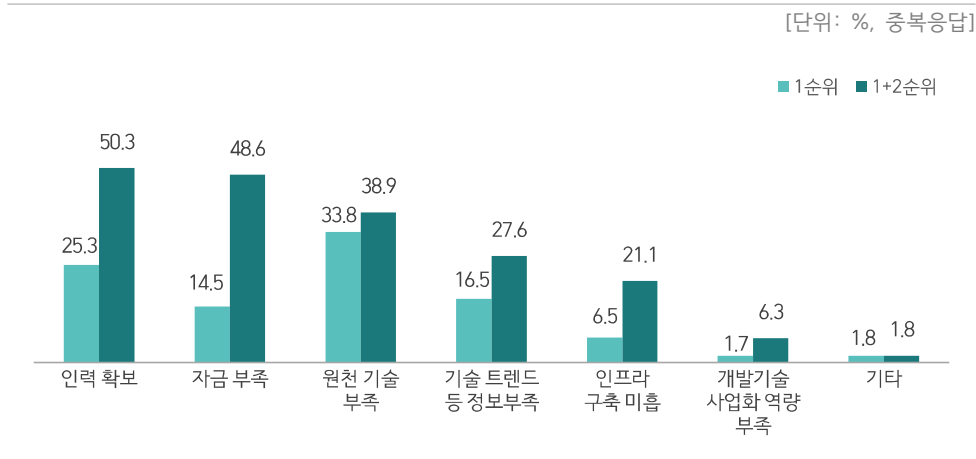
		사례수	신시장 창출	제품 차별화	시장 환경 변화	생산 공정 개선	원가 절감
전체		(517)	36.6	30.2	27.0	4.9	1.2
사업 분야	IT제조	(48)	40.5	28.3	17.6	9.1	4.5
	IT서비스	(137)	0.0	50.7	49.3	0.0	0.0
	SW	(332)	51.1	22.0	19.2	6.4	1.3
종사자 규모	1-4인	(409)	36.2	29.7	29.7	4.4	0.0
	5-9인	(36)	34.9	44.7	8.7	6.3	5.4
	10-49인	(61)	38.4	26.1	19.8	8.5	7.3
	50-299인	(11)	50.0	23.3	26.7	0.0	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. SW융합 기술개발 시 애로사항

* SW융합제품 기술개발 시 애로사항(1+2순위 기준)으로는 '인력 확보'가 50.3%로 가장 높았고, 다음으로 '자금 부족'(48.6%), '원천 기술 부족'(38.9%), '기술 트렌드 등 정보 부족'(27.6%) 등의 순임

[그림4-59] SW융합 기술개발 시 애로사항



* IT제조 및 IT서비스 분야에서 '인력확보'가 높게 나타난 가운데, SW 분야의 경우 '자금 부족'이 높았음

* 종사자 규모 1-4인에서 '인력 확보'(50.9%) 및 '자금 부족'(48.8%)이 높게 나타남

[표4-68] SW융합 기술개발 시 애로사항(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

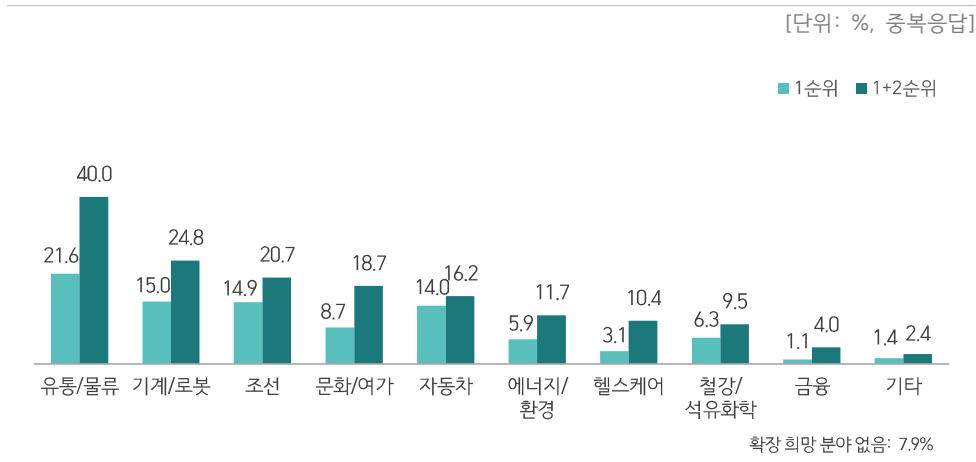
		사례수	인력 확보	자금 부족	원천 기술 부족	기술 트렌드 등 정보부족	인프라 구축 미흡	개발 기술 사업화 역량 부족	기타
전체		(5,909)	50.3	48.6	38.9	27.6	21.1	6.3	1.8
사업 분야	IT제조	(1,141)	47.5	45.1	38.1	32.8	22.4	11.1	0.3
	IT서비스	(2,393)	54.1	45.5	48.3	25.9	17.5	0.2	2.8
	SW	(2,376)	47.7	53.3	29.7	26.8	24.1	10.2	1.6
종사자 규모	1-4인	(5,384)	50.9	48.8	39.6	27.2	20.4	5.5	2.0
	5-9인	(249)	50.4	45.4	32.0	29.1	28.8	10.1	0.0
	10-49인	(248)	38.7	45.6	33.0	35.1	27.1	15.8	0.7
	50-299인	(29)	26.9	53.2	17.6	26.1	35.9	40.3	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. SW융합 진출 희망 분야

* SW융합 기술을 바탕으로 진출 및 확장을 희망하는 분야(1+2순위 기준)로는 '유통/물류'가 40.0%로 가장 높았고, 다음으로 '기계/로봇'(24.8%), '조선'(20.7%), '문화/여가'(18.7%) 등의 순임

[그림 4-60] SW융합 진출 희망 분야



* IT제조 분야에서 '기계/로봇'이 높게 나타났고, IT서비스 및 SW 분야의 경우 '유통/물류'가 높았음
* 1-4인 사업체는 '유통/물류'에 대한 진출 희망이 높은 반면 5인 이상 사업체는 '기계/로봇'이 높음

[표 4-69] SW융합 진출 희망 분야(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	유통/물류	기계/로봇	조선	문화/여가	자동차
전체		(5,909)	40.0	24.8	20.7	18.7	16.2
사업 분야	IT제조	(1,141)	18.3	38.2	25.8	7.6	18.7
	IT서비스	(2,393)	54.0	14.4	25.9	25.5	17.3
	SW	(2,376)	36.4	28.8	13.1	17.1	14.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	41.8	23.0	20.2	19.5	16.0
	5-9인	(249)	25.1	40.9	23.7	9.5	19.5
	10-49인	(248)	19.0	45.8	27.2	11.4	17.7
	50-299인	(29)	25.6	38.5	29.2	13.4	20.1

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-70] SW융합 진출 희망 분야(1+2순위) (계속)

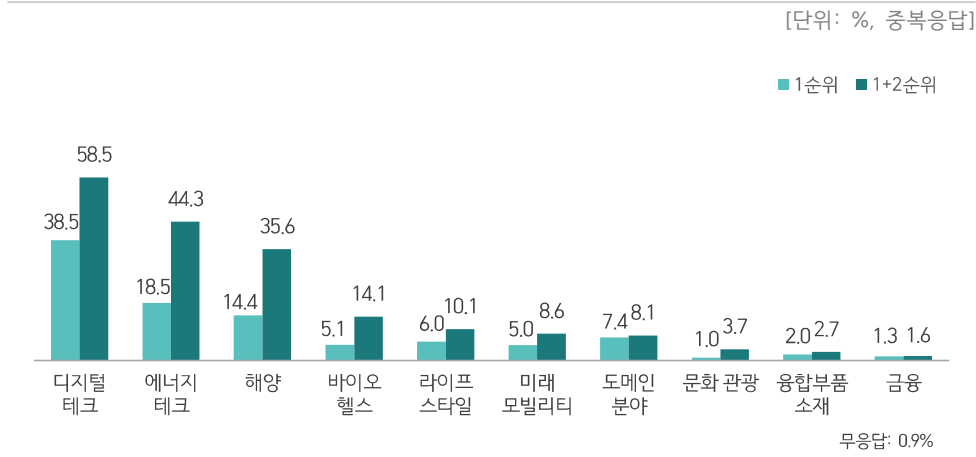
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	에너지/ 환경	헬스케어	철강/ 석유화학	금융	기타
전체		(5,909)	11.7	10.4	9.5	4.0	2.4
사업 분야	IT제조	(1,141)	11.9	6.6	11.4	4.2	1.3
	IT서비스	(2,393)	11.4	11.3	8.6	0.1	0.1
	SW	(2,376)	11.9	11.1	9.6	7.8	5.2
종사자 규모	1-4인	(5,384)	11.5	10.6	9.6	3.7	2.2
	5-9인	(249)	10.8	8.4	10.0	7.8	4.5
	10-49인	(248)	16.8	5.7	8.5	6.3	4.2
	50-299인	(29)	12.2	14.7	3.6	8.5	3.6

8. 특화 산업 중 진출 및 확장을 희망하는 분야

* 부산 지역 특화 산업 중 SW융합 기술을 바탕으로 진출 및 확장을 희망하는 분야(1+2순위 기준)로는 '디지털테크'가 58.5%로 가장 높았고, 다음으로 '에너지테크'(44.3%), '해양'(35.6%), '바이오헬스'(14.1%) 등의 순임

[그림4-61] 특화 산업 중 진출 및 확장을 희망하는 분야



* IT서비스 분야에서는 '해양'이 42.4%로 타 사업 분야에 비해 높게 나타남

* 1-4인 규모의 사업체는 '디지털테크'에 대한 진출 희망이 상대적으로 낮게 나타남

[표4-71] 특화 산업 중 진출 및 확장을 희망하는 분야(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	디지털테크	에너지테크	해양	바이오헬스	라이프스타일
전체		(5,909)	58.5	44.3	35.6	14.1	10.1
사업 분야	IT제조	(1,141)	67.1	52.1	31.7	8.2	3.6
	IT서비스	(2,393)	43.5	28.9	42.4	22.6	19.7
	SW	(2,376)	69.5	56.1	30.6	8.3	3.5
종사자 규모	1-4인	(5,384)	57.0	42.9	36.2	14.8	10.8
	5-9인	(249)	74.9	58.6	31.2	6.7	2.8
	10-49인	(248)	71.5	60.2	28.6	5.9	3.0
	50-299인	(29)	76.7	45.2	28.2	13.4	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-72] SW융합 진출 희망 분야(1+2순위) (계속)

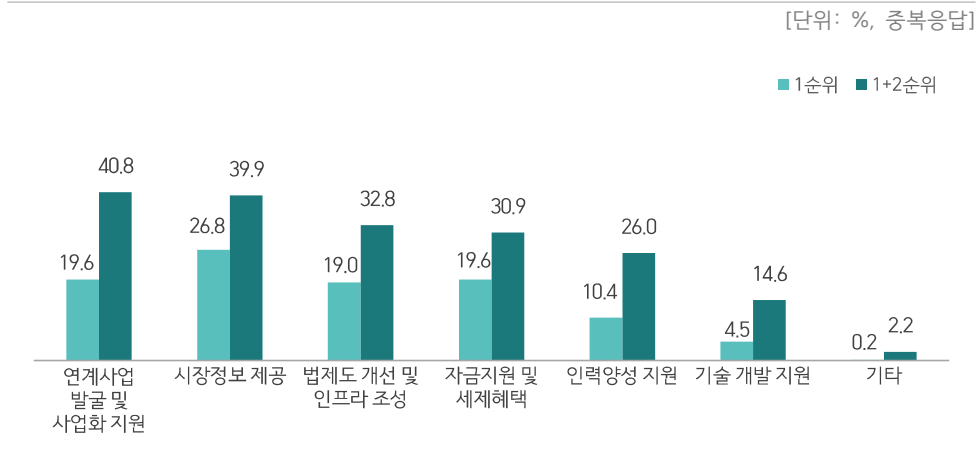
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	미래 모빌리티	도메인 분야	문화 관광	융합부품 소재	금융
전체		(5,909)	8.6	8.1	3.7	2.7	1.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	4.7	6.9	6.0	3.3	2.0
	IT서비스	(2,393)	14.2	8.5	2.9	2.8	2.8
	SW	(2,376)	4.8	8.2	3.4	2.4	0.1
종사자 규모	1-4인	(5,384)	9.1	8.3	3.8	2.7	1.7
	5-9인	(249)	3.2	5.8	2.3	3.7	0.3
	10-49인	(248)	3.4	5.3	2.3	2.0	0.8
	50-299인	(29)	5.4	0.0	0.0	4.9	0.0

9. SW융합 발전을 위한 정부추진 희망 정책

* SW융합산업 발전을 위해 정부가 추진해야 할 정책(1+2순위 기준)을 살펴보면, '연계사업 발굴 및 사업화 지원'이 40.8%로 가장 높았고, 다음으로 '시장정보 제공'(39.9%), '법제도 개선 및 인프라 조성'(32.8%), '자금지원 및 세제혜택'(30.9%), '인력양성 지원'(26.0%) 등의 순임

[그림4-62] SW융합 발전을 위한 정부추진 희망 정책



* IT제조 분야에서는 '법제도 개선 및 인프라 조성', IT서비스 분야는 '시장정보 제공', SW 분야의 경우 '연계사업 발굴 및 사업화 지원'이 높게 나타남

[표4-73] SW융합 발전을 위한 정부추진 희망 정책(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	연계사업 발굴 및 사업화 지원	시장정보 제공	법제도 개선 및 인프라 조성	자금지원 및 세제혜택	인력양성 지원	기술 개발 지원	기타
전체		(5,909)	40.8	39.9	32.8	30.9	26.0	14.6	2.2
사업 분야	IT제조	(1,141)	34.4	35.0	41.3	40.9	26.1	13.8	1.4
	IT서비스	(2,393)	42.8	45.2	26.0	26.1	23.0	11.5	2.9
	SW	(2,376)	41.8	36.9	35.5	31.1	29.0	18.2	1.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	40.7	41.3	32.3	30.0	25.7	14.3	2.1
	5-9인	(249)	38.8	29.0	38.0	39.8	30.1	15.4	2.7
	10-49인	(248)	45.2	23.3	36.1	41.9	28.9	17.7	2.8
	50-299인	(29)	23.3	13.4	51.1	32.3	24.3	42.1	8.5

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

제9절

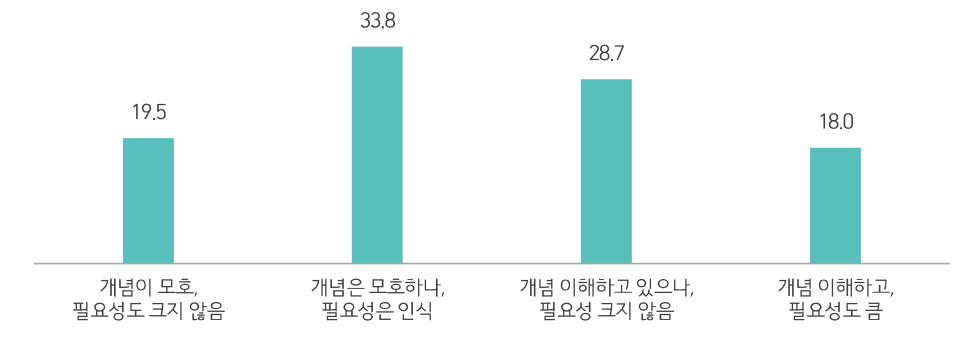
디지털 전환 부문

1. 디지털 전환 이해수준 및 필요성

* 디지털 전환에 대한 이해수준 및 필요성에 대해서는 '개념은 모호하나, 필요성은 인식'이 33.8%로 가장 높게 조사됨

[그림4-63] 디지털 전환 이해수준 및 필요성

[단위: %]



* 종사자 규모 50-299인에서 '개념 이해하고, 필요성도 큼'(50.1%)이 높게 나타남

[표4-74] 디지털 전환 이해수준 및 필요성

[해당문항 응답기업, 단위: %]

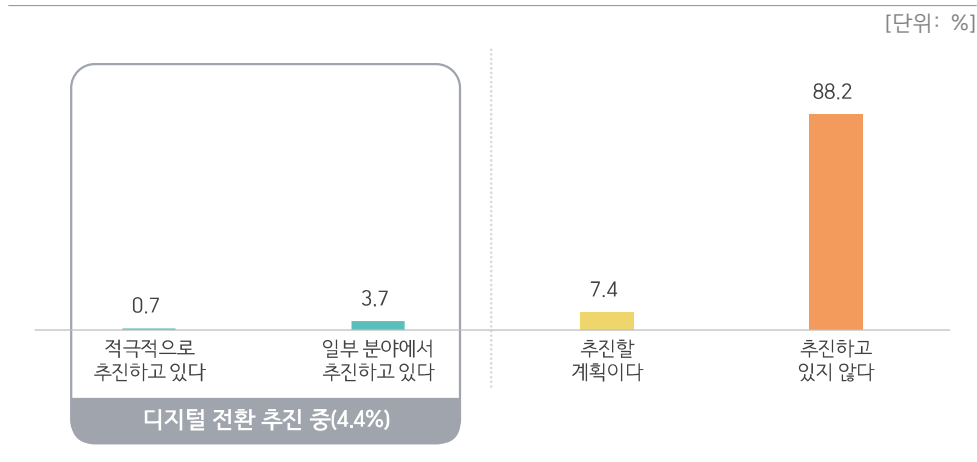
		사례수	개념이 모호, 필요성도 크지 않음	개념은 모호하나, 필요성은 인식	개념 이해하고 있으나, 필요성 크지 않음	개념 이해하고, 필요성도 큼
전체		(5,909)	19.5	33.8	28.7	18.0
사업 분야	IT제조	(1,141)	16.5	32.9	34.5	16.1
	IT서비스	(2,393)	22.6	42.8	25.9	8.7
	SW	(2,376)	17.8	25.1	28.7	28.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	20.3	34.6	28.4	16.8
	5-9인	(249)	14.2	28.2	33.6	24.0
	10-49인	(248)	9.5	22.7	31.9	35.9
	50-299인	(29)	4.9	26.6	18.3	50.1

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

2. 디지털 전환 대응 준비(추진) 여부

* 디지털 전환을 추진하고 있는 기업은 전체 응답자의 4.4%(적극+일부 분야), 추진할 계획인 기업은 7.4%로 조사됨

[그림4-64] 디지털 전환 대응 준비(추진)



* 종사자 규모가 클수록 디지털 전환을 추진하고 있는 비율이 비교적 높게 나타남

[표4-75] 디지털 전환 대응 준비(추진)

[해당문항 응답기업, 단위: %.]

		사례수	적극적으로 추진하고 있다	일부 분야에서 추진하고 있다	추진할 계획이다	추진하고 있지 않다
전체		(5,909)	0.7	3.7	7.4	88.2
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.4	1.3	6.9	91.4
	IT서비스	(2,393)	0.0	2.9	0.0	97.1
	SW	(2,376)	1.7	5.6	15.0	77.7
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.7	3.3	6.2	89.8
	5-9인	(249)	0.5	6.1	12.4	81.1
	10-49인	(248)	0.8	8.1	24.4	66.7
	50-299인	(29)	4.9	17.1	31.8	46.2

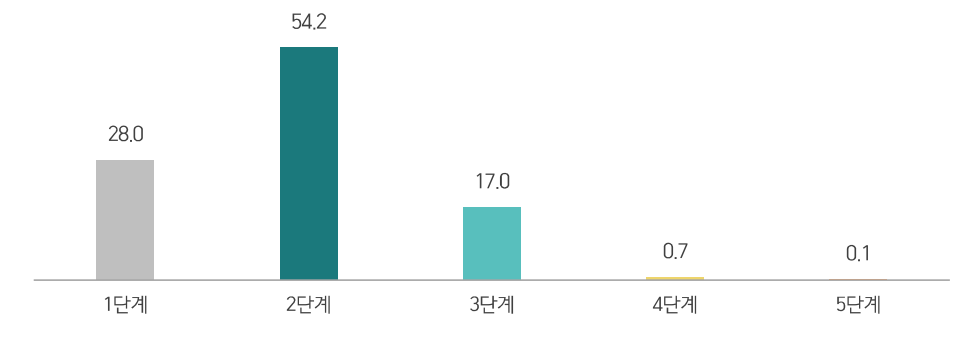
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

3. 디지털전환 대응 성숙도 단계

* 디지털 전환 대응 성숙도 단계로는 '2단계'를 선택한 응답이 54.2%로 가장 높았고, '1단계' 28.0%, '3단계' 17.0% 등의 순으로 나타남

[그림4-65] 디지털전환 대응 성숙도 단계

[단위: %]



* 성숙도가 4단계 이상인 사업체의 비율은 IT제조, SW, IT서비스 분야 순으로 높게 나타남

[표4-76] 디지털전환 대응 성숙도 단계

[디지털 전환 대응 준비 중인 기업, 단위: %]

		사례수	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
전체		(696)	28.0	54.2	17.0	0.7	0.1
사업 분야	IT제조	(98)	32.0	49.0	14.4	4.7	0.0
	IT서비스	(70)	2.8	97.2	0.0	0.0	0.0
	SW	(529)	30.6	49.5	19.7	0.0	0.2
종사자 규모	1-4인	(551)	28.0	53.9	17.6	0.6	0.0
	5-9인	(47)	31.3	61.2	7.5	0.0	0.0
	10-49인	(83)	25.5	54.9	16.6	1.7	1.2
	50-299인	(15)	31.8	40.9	27.4	0.0	0.0

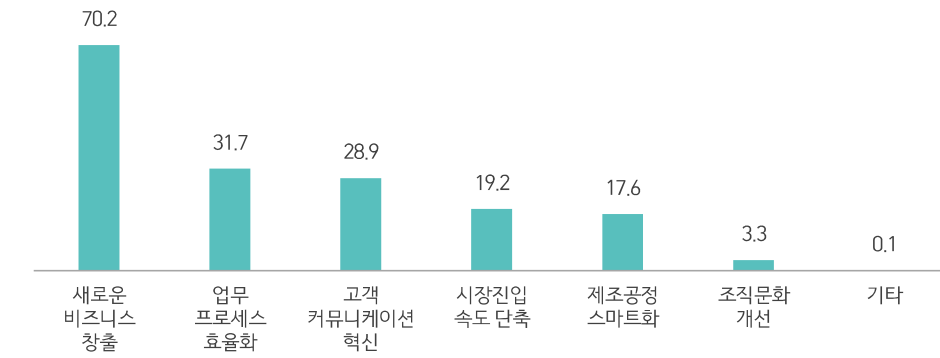
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

4. 디지털전환 준비하고 있는 분야

* 디지털 전환을 준비하고 있는 분야로는 '새로운 비즈니스 창출'이 70.2%로 가장 높았고, 다음으로 '업무 프로세스 효율화'(31.7%), '고객 커뮤니케이션 혁신'(28.9%), '시장진입 속도 단축'(19.2%) 등의 순임

[그림4-66] 디지털전환 준비하고 있는 분야

[단위: %, 중복응답]



[표4-77] 디지털전환 준비하고 있는 분야

[디지털 전환 대응 준비 중인 기업, 단위: %, 중복응답]

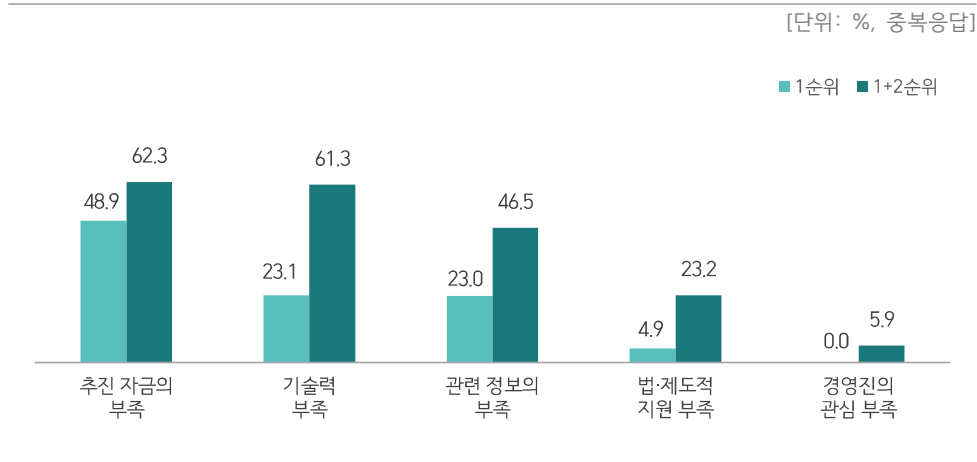
		사례수	새로운 비즈니스 창출	업무 프로세스 효율화	고객 커뮤니케이션 혁신	시장진입 속도 단축	제조공정 스마트화	조직문화 개선	기타
전체		(696)	70.2	31.7	28.9	19.2	17.6	3.3	0.1
사업 분야	IT제조	(98)	63.4	30.5	22.2	14.7	15.3	3.6	0.7
	IT서비스	(70)	96.5	3.5	95.8	0.0	95.8	0.7	0.0
	SW	(529)	68.0	35.7	21.2	22.5	7.6	3.6	0.0
종사자 규모	1-4인	(551)	70.9	31.8	30.3	19.7	19.9	3.3	0.0
	5-9인	(47)	75.3	30.6	23.9	13.0	7.3	0.0	0.0
	10-49인	(83)	61.7	34.5	24.7	18.1	9.7	6.1	0.9
	50-299인	(15)	77.4	15.9	13.5	25.0	9.1	0.0	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

5. 디지털 전환 추진 애로사항

* 디지털 전환 추진 시 애로사항(1+2순위 기준)으로는 '추진 자금의 부족'이 62.3%로 가장 높았고, 다음으로 '기술력 부족'(61.3%), '관련 정보의 부족'(46.5%), '법·제도적 지원 부족'(23.2%) 등의 순임

[그림4-67] 디지털 전환 추진 애로사항



[표4-78] 디지털 전환 추진 애로사항(1+2순위)

[디지털 전환 대응 준비 중인 기업, 단위: %, 중복응답]

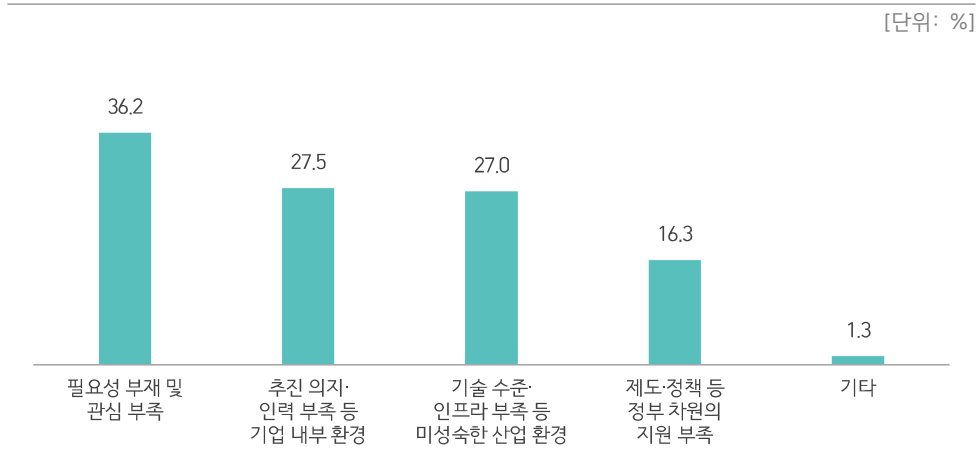
		사례수	추진 자금의 부족	기술력 부족	관련 정보의 부족	법·제도적 지원 부족	경영진의 관심 부족
전체		(696)	62.3	61.3	46.5	23.2	5.9
사업 분야	IT제조	(98)	23.9	77.8	53.1	42.1	0.0
	IT서비스	(70)	98.6	98.6	0.0	2.8	0.0
	SW	(529)	64.6	53.3	51.4	22.4	7.7
종사자 규모	1-4인	(551)	68.6	60.0	46.1	18.1	6.6
	5-9인	(47)	45.8	75.6	41.8	29.3	7.5
	10-49인	(83)	39.7	62.5	46.1	48.1	1.2
	50-299인	(15)	9.1	56.8	75.0	52.4	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

6. 디지털 전환 미추진 이유

* 디지털 전환을 추진하지 않는 이유로는 '필요성 부재 및 관심 부족'이 36.2%로 가장 높았고, 다음으로 '추진 의지·인력 부족 등 기업 내부 환경'(27.5%), '기술 수준·인프라 부족 등 미성숙한 산업 환경'(27.0%) 등의 순임

[그림4-68] 디지털 전환 미추진 이유



[표4-79] 디지털 전환 미추진 이유

[디지털전환 미추진 기업, 단위: %, 중복응답]

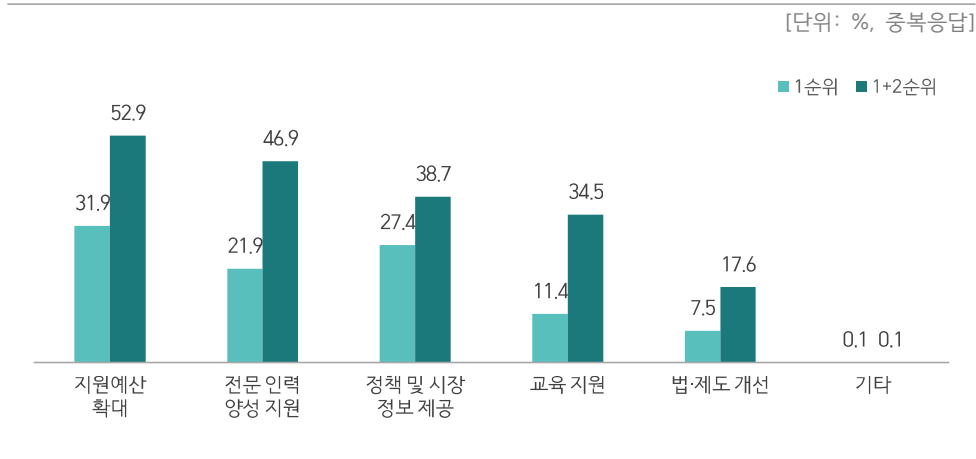
		사례수	필요성 부재 및 관심 부족	추진 의지·인력 부족 등 기업 내부 환경	기술 수준·인프라 부족 등 미성숙한 산업 환경	제도·정책 등 정부 차원의 지원 부족	기타
전체		(5,213)	36.2	27.5	27.0	16.3	1.3
사업 분야	IT제조	(1,043)	36.9	27.9	24.9	14.0	0.1
	IT서비스	(2,323)	38.0	26.6	32.3	14.8	2.9
	SW	(1,847)	33.4	28.6	21.6	19.6	0.1
종사자 규모	1-4인	(4,833)	36.9	27.9	26.8	15.8	1.4
	5-9인	(202)	30.1	25.2	30.6	18.2	0.6
	10-49인	(165)	22.0	19.5	31.8	27.4	0.4
	50-299인	(13)	21.2	40.8	11.7	26.3	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. 디지털 전환 추진을 위한 정부 추진 희망 정책

* 디지털 전환 추진을 위한 정부 추진 정책(1+2순위 기준)으로는 관련 '지원예산 확대'가 52.9%로 가장 높았고, 다음으로 '전문 인력 양성 지원'(46.9%), '정책 및 시장 정보 제공'(38.7%), '교육 지원'(34.5%) 등의 순임

[그림4-69] 디지털 전환 추진을 위한 정부 추진 희망 정책



* IT 서비스 분야에서 '정책 및 시장 정보 제공'이 28.8%로 타 사업 분야 대비 낮게 나타남

[표4-80] 디지털 전환 추진을 위한 정부 추진 희망 정책(1+2순위)

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	지원예산 확대	전문 인력 양성 지원	정책 및 시장 정보 제공	교육 지원	법·제도 개선	기타
전체		(5,909)	52.9	46.9	38.7	34.5	17.6	0.1
사업 분야	IT제조	(1,141)	53.2	45.6	48.8	33.9	15.3	0.0
	IT서비스	(2,393)	54.4	45.6	28.8	31.6	22.8	0.0
	SW	(2,376)	51.2	48.9	43.7	37.7	13.4	0.1
종사자 규모	1-4인	(5,384)	52.7	47.1	38.0	34.4	17.6	0.0
	5-9인	(249)	55.0	44.4	42.0	34.0	20.5	1.4
	10-49인	(248)	51.6	44.9	50.7	34.8	14.3	0.0
	50-299인	(29)	67.7	47.0	31.0	44.5	9.8	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

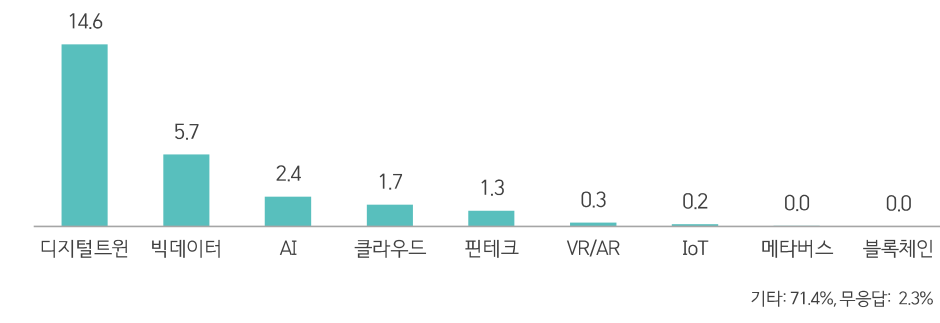
제9절 지역 특화 문항

1. 기업 핵심 분야

* 기업의 핵심으로 선택된 분야로는 '디지털트윈기업'이 14.6%로 가장 높았으며, '빅데이터기업'(5.7%), 'AI기업'(2.4%) 등의 순으로 나타남

[그림4-70] 기업 핵심 분야

[단위: %]



[표4-81] 기업 핵심 분야

[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	디지털 트윈기업	빅데이터 기업	AI 기업	클라우드 기업	핀테크 기업
전체		(5,909)	14.6	5.7	2.4	1.7	1.3
사업 분야	IT제조	(1,141)	15.7	1.3	0.9	3.4	0.5
	IT서비스	(2,393)	22.7	5.7	0.0	0.1	2.8
	SW	(2,376)	5.9	7.9	5.5	2.6	0.0
종사자 규모	1-4인	(5,384)	15.4	6.1	2.4	1.6	1.4
	5-9인	(249)	7.1	2.9	2.9	3.3	0.0
	10-49인	(248)	4.2	1.1	1.4	3.3	0.4
	50-299인	(29)	5.4	3.6	4.9	4.9	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-82] 기업 핵심 분야

[해당문항 응답기업, 단위: %]

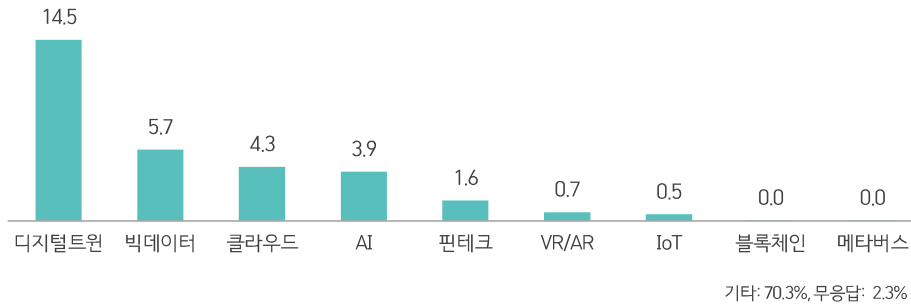
		사례수	VR/AR 기업	IoT 기업	메타버스 기업	블록체인 기업	기타
전체		(5,909)	0.3	0.2	0.0	0.0	71.4
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.0	0.7	0.1	0.1	75.1
	IT서비스	(2,393)	0.0	0.0	0.0	0.0	68.7
	SW	(2,376)	0.8	0.1	0.0	0.0	72.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.3	0.1	0.0	0.0	70.3
	5-9인	(249)	0.0	2.2	0.6	0.3	79.8
	10-49인	(248)	0.0	1.0	0.0	0.0	87.0
	50-299인	(29)	0.0	0.0	3.6	0.0	77.5

2. 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야

* 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야로는 '디지털 트윈'이 14.5%로 가장 높았고, 다음으로 '빅데이터'(5.7%), '클라우드'(4.3%), 'AI'(3.9%) 등의 순으로 나타남

[그림4-71] 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야

[단위: %]



* IT서비스 및 IT제조에서는 디지털트윈 분야가 높은 반면, SW에서는 빅데이터가 8.0%로 높음

[표4-83] 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	디지털 트윈	빅데이터	클라우드	AI	핀테크
전체		(5,909)	14.5	5.7	4.3	3.9	1.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	15.3	1.1	3.2	1.1	0.8
	IT서비스	(2,393)	22.7	5.6	5.7	2.9	2.8
	SW	(2,376)	5.8	8.0	3.5	6.4	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	15.4	6.0	4.4	4.1	1.8
	5-9인	(249)	6.9	2.5	4.1	2.6	0.0
	10-49인	(248)	3.6	1.8	3.0	3.0	0.8
	50-299인	(29)	5.4	3.6	9.8	0.0	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

표4-84 제품 및 서비스에 적용된 기술 분야

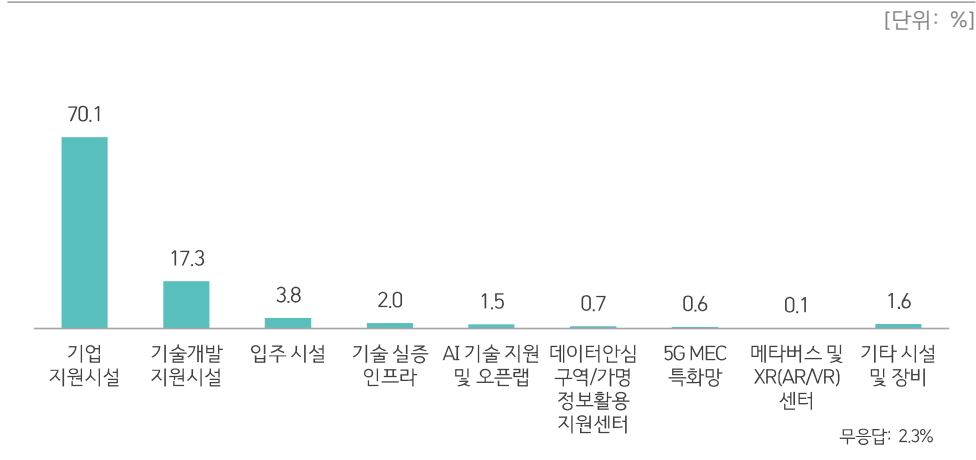
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	VR/AR	IoT	블록체인	메타버스	기타
전체		(5,909)	0.7	0.5	0.0	0.0	70.3
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.5	0.9	0.1	0.1	75.1
	IT서비스	(2,393)	0.0	0.0	0.0	0.0	65.9
	SW	(2,376)	1.5	0.9	0.1	0.0	72.4
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.7	0.4	0.0	0.0	69.0
	5-9인	(249)	0.9	2.5	0.8	0.6	79.8
	10-49인	(248)	0.3	1.0	0.4	0.0	86.8
	50-299인	(29)	0.0	4.9	0.0	3.6	77.5

3. 인프라 조성 시 가장 필요한 시설

* 부산 지역 내 디지털 인프라 조성 시 가장 필요로 하는 시설은 '기업 지원시설'(70.1%)로 나타났으며, '기술개발 지원시설'(17.3%), '입주 시설'(3.8%), '기술 실증 인프라'(2.0%) 등의 순으로 나타남

[그림4-72] 인프라 조성 시 가장 필요한 시설



* IT서비스 분야에서는 '기술개발 지원시설'을 타 사업 분야보다 필요로 함

[표4-85] 인프라 조성 시 가장 필요한 시설

[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	기업 지원시설	기술개발 지원시설	입주 시설	기술 실증 인프라 (실증테스트 베드)	AI 기술 지원 및 오픈랩
전체		(5,909)	70.1	17.3	3.8	2.0	1.5
사업 분야	IT제조	(1,141)	73.2	10.0	8.3	2.2	0.9
	IT서비스	(2,393)	68.8	25.5	0.0	2.8	0.0
	SW	(2,376)	69.9	12.5	5.5	1.0	3.2
종사자 규모	1-4인	(5,384)	69.7	17.3	4.0	2.0	1.4
	5-9인	(249)	77.8	12.7	1.8	1.9	2.2
	10-49인	(248)	70.5	19.1	2.5	1.5	2.0
	50-299인	(29)	70.8	24.3	0.0	0.0	4.9

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-86] 인프라 조성 시 가장 필요한 시설

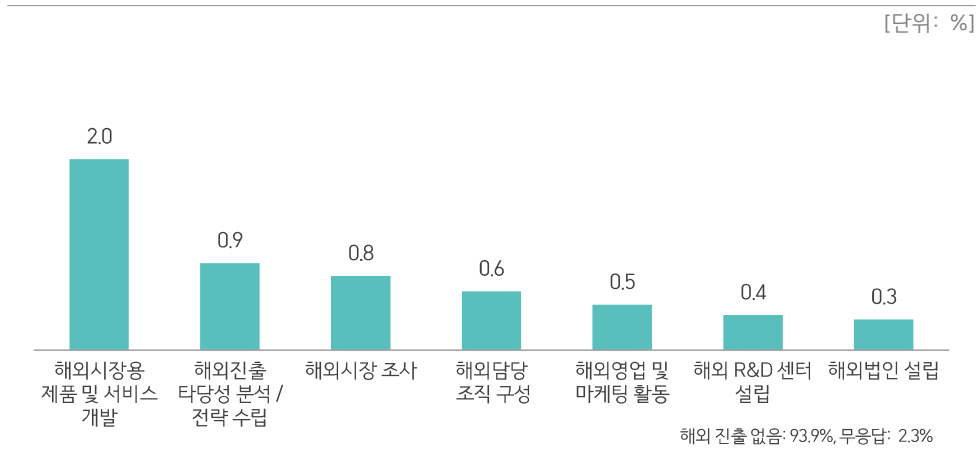
[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	데이터 안심구역/ 가명정보활용 지원센터	5G MEC 특화망	메타버스 및 XR(AR/VR) 센터	기타 시설 및 장비
전체		(5,909)	0.7	0.6	0.1	1.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	2.0	0.0	0.3	0.9
	IT서비스	(2,393)	0.0	0.0	0.0	2.9
	SW	(2,376)	0.9	1.5	0.1	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.7	0.7	0.0	1.7
	5-9인	(249)	0.8	0.0	0.8	1.0
	10-49인	(248)	0.7	0.0	1.3	0.9
	50-299인	(29)	0.0	0.0	0.0	0.0

4. SW관련 사업 해외진출을 위한 활동

* SW관련 사업의 해외진출을 위한 활동으로는 ‘해외시장용 제품 및 서비스 개발’이 2.0%로 가장 높았고, ‘해외진출 타당성 분석/전략 수립’(0.9%), ‘해외시장 조사’(0.8%) 등의 순으로 나타남

[그림4-73] SW관련 사업 해외진출을 위한 활동



* IT서비스 분야에서는 ‘해외시장용 제품 및 서비스 개발’ 활동이 2.8%로 비교적 높게 나타남

[표4-87] SW관련 사업 해외진출을 위한 활동

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	해외시장용 제품 및 서비스 개발	해외진출 타당성 분석 /전략 수립	해외시장 조사 (전시회 방문 등)	해외담당 조직(인력) 구성
전체		(5,909)	2.0	0.9	0.8	0.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	1.1	1.3	0.5	1.4
	IT서비스	(2,393)	2.8	0.0	0.0	0.0
	SW	(2,376)	1.7	1.6	1.7	0.9
종사자 규모	1-4인	(5,384)	2.0	0.7	0.7	0.5
	5-9인	(249)	0.3	1.9	0.6	0.9
	10-49인	(248)	2.9	4.8	1.8	3.5
	50-299인	(29)	4.9	4.9	3.6	4.9

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

표4-88 SW관련 사업 해외진출을 위한 활동

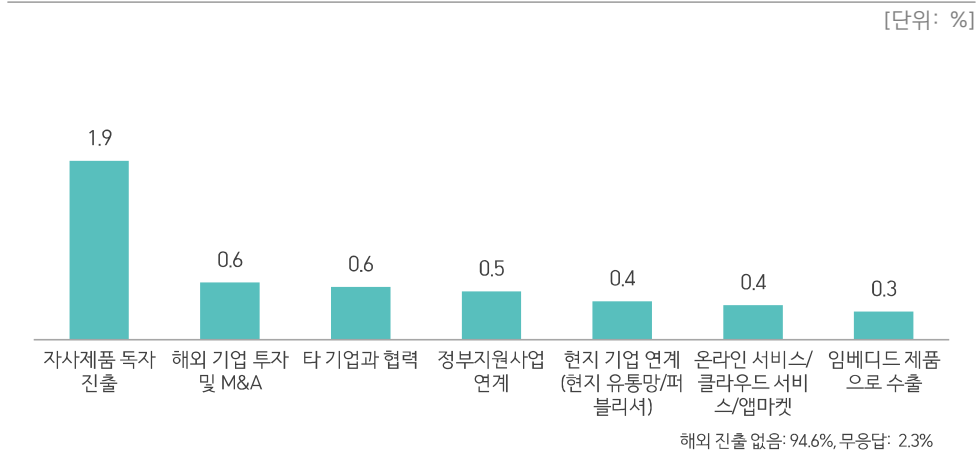
[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	해외영업 및 마케팅 활동	해외 R&D 센터 설립	해외법인 (조인트벤처, 사무소 포함) 설립	해외 진출 없음
전체		(5,909)	0.5	0.4	0.3	93.9
사업 분야	IT제조	(1,141)	2.0	0.3	0.0	92.9
	IT서비스	(2,393)	0.0	0.0	0.0	97.1
	SW	(2,376)	0.2	0.8	0.8	91.2
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.0	0.4	0.3	94.4
	5-9인	(249)	2.5	0.0	0.0	95.2
	10-49인	(248)	7.9	0.3	0.4	84.7
	50-299인	(29)	8.5	0.0	0.0	81.7

5. 시도 중인 SW관련 사업 해외진출 유형

* 시도 중인 SW 관련 사업의 해외 진출 유형으로는 '자사제품 독자 진출'이 1.9%로 가장 높았고, '해외 기업 투자 및 M&A'(0.6%), '타 기업과 협력'(0.6%), '정부지원사업 연계'(0.5%) 등의 순으로 나타남

[그림4-74] 시도 중인 SW관련 사업 해외진출 유형



* IT서비스 분야에서는 '자사제품 독자 진출' 유형이 2.8%로 비교적 높게 나타남

[표4-89] 시도 중인 SW관련 사업 해외진출 유형

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	자사제품 독자 진출	해외 기업 투자 및 M&A	타 기업과 협력	정부지원사업 연계
전체		(5,909)	1.9	0.6	0.6	0.5
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.7	1.6	1.1	1.0
	IT서비스	(2,393)	2.8	0.0	0.0	0.0
	SW	(2,376)	1.7	0.8	0.8	0.8
종사자 규모	1-4인	(5,384)	2.0	0.5	0.3	0.4
	5-9인	(249)	0.6	0.6	1.3	0.9
	10-49인	(248)	2.4	3.8	4.5	3.1
	50-299인	(29)	3.6	4.9	4.9	0.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

[표4-90] 시도 중인 SW관련 사업 해외진출 유형

[해당문항 응답기업, 단위: %, 중복응답]

		사례수	현지 기업 연계 (현지 유통망/ 퍼블리셔)	온라인 서비스/ 클라우드 서비스/앱/켓	임베디드 제품으로 수출	해외 진출 없음
전체		(5,909)	0.4	0.4	0.3	94.6
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.5	0.2	0.0	93.2
	IT서비스	(2,393)	0.0	0.0	0.0	97.1
	SW	(2,376)	0.8	0.8	0.8	92.7
종사자 규모	1-4인	(5,384)	0.3	0.3	0.3	95.1
	5-9인	(249)	0.3	0.3	0.0	95.2
	10-49인	(248)	2.4	0.4	0.0	85.0
	50-299인	(29)	0.0	8.5	0.0	81.7

6. 글로벌 사업 진출 수혜 경험

* 글로벌 사업 진출과 관련해 지원을 받은 적이 있다는 응답은 0.3%였으며, 지원을 받은 적 없다는 응답은 99.7%로 나타남

그림4-75 글로벌 사업 진출 수혜 경험

[단위: %]

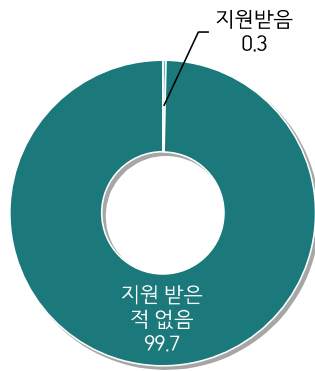


표4-91 글로벌 사업 진출 수혜 경험

[해당문항 응답기업, 단위: %]

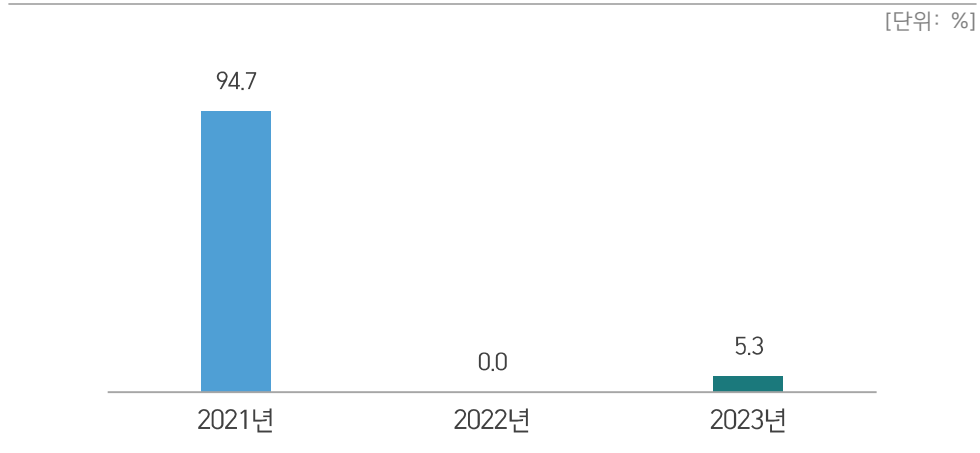
		사례수	지원받음	지원 받은 적 없음
전체		(5,772)	0.3	99.7
사업 분야	IT제조	(1,114)	0.0	100.0
	IT서비스	(2,393)	0.0	100.0
	SW	(2,265)	0.8	99.2
종사자 규모	1-4인	(5,253)	0.3	99.7
	5-9인	(246)	0.0	100.0
	10-49인	(244)	0.4	99.6
	50-299인	(29)	0.0	100.0

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

7. 글로벌 사업 진출 수혜 연도

* 글로벌 사업 진출과 관련한 지원을 받은 연도는 '2021년'(94.7%), '2023년'(5.3%)의 순으로 나타남

[그림4-76] 글로벌 사업 진출 수혜 연도



[표4-92] 글로벌 사업 진출 수혜 연도

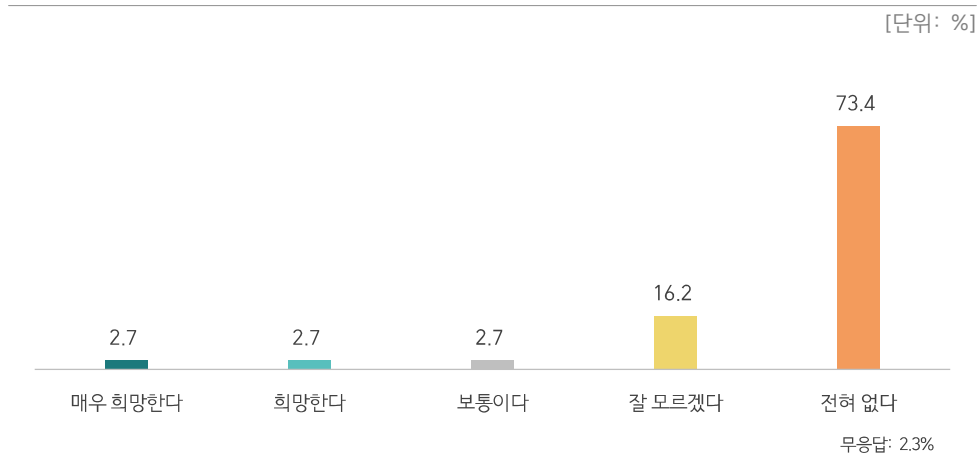
[글로벌 사업 진출 지원 수혜 경험 기업, 단위: %]

		사례수	2021년	2022년	2023년
전체		(19)	94.7	0.0	5.3
사업 분야	SW	(19)	94.7	0.0	5.3
종사자 규모	1-4인	(18)	100.0	0.0	0.0
	10-49인	(1)	0.0	0.0	100.0

8. 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 의사

* 센텀2지구 도시첨단산업단지가 완성됐을 때 입주하기를 희망한다는 응답은 5.4%였으며, 희망하지 않는다는 응답은 89.5%임

[그림 4-77] 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 의사



* 입주 의사가 높은 사업 분야는 SW가 7.4%로 높았고 IT서비스(5.7%), IT제조(0.9%) 순으로 나타남

[표 4-93] 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 의사

[해당문항 응답기업, 단위: %]

		사례수	매우 희망한다	희망한다	보통이다	잘 모르겠다	전혀 없다
전체		(5,909)	2.7	2.7	2.7	16.2	73.4
사업 분야	IT제조	(1,141)	0.3	0.6	4.5	7.9	84.5
	IT서비스	(2,393)	5.6	0.0	0.0	28.4	65.9
	SW	(2,376)	0.9	6.4	4.7	7.8	75.6
종사자 규모	1-4인	(5,384)	2.9	2.7	2.7	16.7	72.5
	5-9인	(249)	0.9	2.0	3.0	10.0	83.0
	10-49인	(248)	1.0	2.9	3.3	9.4	81.8
	50-299인	(29)	0.0	0.0	0.0	17.1	82.9

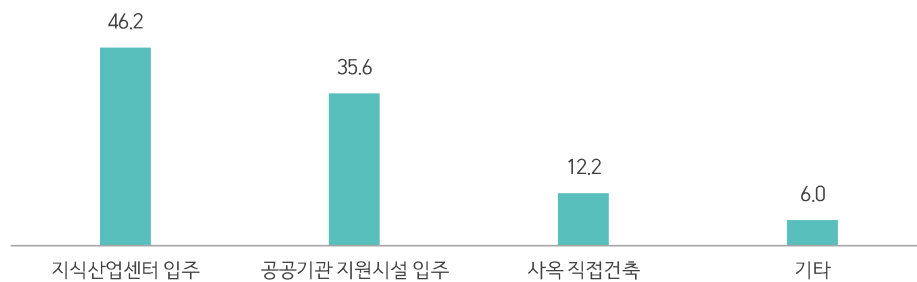
* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

9. 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 형태

* 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 의향이 있는 업체를 대상으로 계획 중인 입주 형태를 질문한 결과, '지식 산업센터 입주'가 46.2%로 가장 높았고 이어서 '공공기관 지원시설 입주'(35.6%), '사옥 직접건축'(12.2%) 등의 순으로 나타남

[그림4-78] 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 형태

[단위: %]



* IT서비스 및 SW분야는 '지식산업센터 입주'가 높았고, IT제조는 '공공기관 지원시설 입주'가 84.8%로 높음

[표4-94] 센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 형태

[센텀2지구 도시첨단산업단지 입주 희망 기업, 단위: %]

		사례수	지식 산업센터 입주	공공기관 지원시설 입주	사옥 직접건축	기타
전체		(321)	46.2	35.6	12.2	6.0
사업 분야	IT제조	(10)	15.2	84.8	0.0	0.0
	IT서비스	(136)	49.8	49.5	0.7	0.0
	SW	(175)	45.2	22.0	21.9	10.9
종사자 규모	1-4인	(304)	46.0	36.1	11.9	6.0
	5-9인	(7)	69.8	16.3	13.9	0.0
	10-49인	(10)	36.4	32.3	20.9	10.5

* 300인 이상은 모두 무응답으로 비율 산출에서 제외함

SW

V



지역 디지털산업



제 1 절

지역개황

1. 지역 내 총생산(GRDP)⁷⁷⁾

- * 지역 내 총생산(GRDP:Gross regional domestic product)이란, 전국단위로 집계되는 국내총생산(GDP)과 대응되는 개념으로 일정 기간 동안의 각 시·도별 총생산액을 추계하는 종합경제지표를 의미함
- * 국내총생산(GDP)과 마찬가지로 UN이 권고한 국민계정체계(SNA:A system of national account)에 따라 추계하는 공통점이 있으나, 추계 시 이용하는 기초자료가 일부 상이하고 자료이용방법에도 다소 차이가 있으므로, 시·도별 GRDP의 합계와 GDP가 반드시 일치하지는 않음
- * 2023년 기준 부산지역의 총 생산액(GRDP)은 114조 1,655억 원으로 전국 전체 GRDP(2,404조 1,907억 원)의 4.75%를 차지함

[표5-1] 최근 4년간 지역 내 총생산

[단위 : 백만원]

구분	2020년	2021년	2022년	2023년
전국	2,062,489,906	2,224,179,729	2,327,595,674	2,404,190,710
부산광역시	98,225,367	106,510,275	113,844,056	114,165,483
전국대비 비율	4.76	4.79	4.89	4.75

- * 한편 2023년 기준 부산지역 주민 1인당 지역 내 총생산액은 3,476만 원으로 나타났으며, 전년 대비 약 29만 원 증가하였음

[표5-2] 최근 4년간 1인당 지역내 총생산

[단위 : 만원, 백만원]

년도	1인당 지역 내 총생산	지역내 총생산
2020년	2,927	98,225,367
2021년	3,195	106,510,275
2022년	3,447	113,844,056
2023년	3,476	114,165,483

77) 통계청(<http://kosis.kr>), 「지역소득」

2. 인구 및 세대⁷⁸⁾

- * 2024년 12월 기준 부산지역 세대수는 1,570,403세대로 전국의 6.51%임
- * 부산지역의 인구는 3,266,598명으로 전국의 6.38%임
- * 부산지역의 세대당 인구수는 2.08명으로 전국(2.12명)보다 낮은 수준임

[표5-3] 인구 및 세대

[단위 : 명, %]

구분	세대	인구			세대 당 인구수
		합계	남자	여자	
전국	24,118,928	51,217,221	25,498,324	25,718,897	2.12
부산광역시	1,570,403	3,266,598	1,589,912	1,676,686	2.08
전국대비 비율	6.51	6.38	6.24	6.52	-

3. 고용현황⁷⁹⁾

- * 2024년 12월 기준 전국 경제활동 인구는 29,156천명이며, 취업자는 28,041천명, 경제활동 참가율은 63.9%, 고용률은 61.4%, 실업률은 3.8%로 나타남
- * 부산지역의 경제활동 인구는 1,729천명으로 전국 대비 5.93%이며, 경제활동 참가율은 59.3%, 고용률은 56.7%로 전국 대비 낮게 나타남

[표5-4] 고용현황

[단위 : 천명, %]

구분	2024. 12								
	15세 이상 인구 (천명)	경제 활동 인구 (천명)	취업자 (천명)	실업자 (천명)	비경제활동 인구 (천명)	경제 활동 참가율 (%)	고용률 (%)	실업률 (%)	15-64세 고용률 (%)
전국	45,653	29,156	28,041	1,115	16,498	63.9	61.4	3.8	69.4
부산광역시	2,915	1,729	1,654	75	1,186	59.3	56.7	4.3	67.0
전국대비 비율	6.39	5.93	5.90	6.73	7.19	-	-	-	-

78) 행정안전부 주민등록 인구통계(<http://27.101.213.4/>)

79) 통계청(<http://kosis.kr>), 「경제활동인구조사」

제2절

산업인프라

1. 물적인프라

가. 산업단지⁸⁰⁾

* 부산지역 내 39개의 산업단지가 있으며 이 중 일반단지 32개, 도시첨단 5개, 국가 및 농공이 각각 1개임

* 가동업체별 생산액은 평균 19억원으로 나타났으며, 농공단지가 47억원으로 가장 높았고, 그 다음으로 국가 23억, 일반 19억 순으로 나타남

[표5-5] 부산광역시 산업단지 현황

[단위 : 개, 명, 백만원, 천달러]

구분	단지 수 (개)	입주업체 (개)	가동업체 (개)	고용 (명)	생산 (백만원)	수출 (천달러)	가동업체별 평균 생산액 (백만원)
국가	1	1,539	1,289	27,329	3,014,984	869,372	2,339
일반	32	6,375	6,012	91,945	11,685,781	2,423,910	1,944
도시첨단	5	345	345	4,112	342,218	10,934	992
농공	1	33	32	1,618	153,497	19,510	4,797
전체	39	8,292	7,678	125,004	15,196,480	3,323,726	1,979

80) 한국산업단지공단 클러스터(<https://www.cluster.or.kr/kicox/inc/kicoxMainView.do>)

나. 창업보육센터⁸¹⁾

* 부산지역 내 창업보육센터는 14개임

표5-6 부산광역시 창업보육센터 현황

[단위 : 개]

구분	공공기관 ·협단체	대학	민간기관	연구소	정부·지자체	테크노파크· 창조경제 혁신센터	총합계
전국	25	186	8	14	12	2	247
부산광역시	-	11	-	2	1	-	14
강서구	-	-	-	1	-	-	1
금정구	-	2	-	-	-	-	2
남구	-	3	-	-	-	-	3
부산진구	-	1	-	1	-	-	2
북구	-	1	-	-	1	-	2
사상구	-	1	-	-	-	-	1
사하구	-	1	-	-	-	-	1
영도구	-	1	-	-	-	-	1
해운대구	-	1	-	-	-	-	1

표5-7 부산광역시 창업보육센터

시군구	기관명	센터명	주력보육분야
남구	경성대학교	경성대학교 창업보육센터	IT/친환경소재
남구	동명대학교	동명대학교 창업보육센터	IT, 제조 기계자동화
사상구	동서대학교	동서대Dream.E.Valley	IT, 디자인, 디지털콘텐츠, 영화영상
사하구	동아대학교	동아대학교 창업보육센터	제조, 바이오, IT
부산진구	동의대학교	동의대학교 창업보육센터	신소재, 메카트로닉스, 환경 및 IT분야
남구	부경대학교	부경대학교 창업보육센터	기계/제조, 정보통신, 전기/전자, 부품, 소재, 수산 분야 등
금정구	부산가톨릭대학교	부산가톨릭대학교 창업보육센터	환경,제조,IT,의료보건
금정구	부산대학교	부산대학교 창업보육센터	기계/장비제조업자동차
북구	부산지방중소벤처기업청	부산이노비즈센터	POST-BI
해운대구	영산대학교	영산대학교 지식창업보육센터	전자상거래 인터넷무역특허및신제품개발
강서구	중소조선연구원	중소조선연구원 창업보육센터	해양레저산업
부산진구	한국소재융합연구원	한국소재융합연구원 창업보육센터	신발 및 피혁 부품소재분야
북구	한국폴리텍Ⅶ대학 부산캠퍼스	한국폴리텍Ⅶ대학 부산캠퍼스 창업보육센터	기계,전기,전자,자동화,정보통신
영도구	한국해양대학교	한국해양대학교 해양벤처진흥센터	조선, 기자재, 선박장비, 항만,물류, 해양수산

81) 창업보육센터 네트워크시스템(<http://www.bi.go.kr/>)

다. 기업부설연구소⁸²⁾

* 부산지역 내 기업부설연구소는 전체 3,100개로 조사되었으며, 중소기업이 2,213개 (71.4%)로 가장 많았고, 그 다음으로 벤처기업, 중견기업, 대기업 순임

【표5-8】 부산광역시 기업부설연구소 현황

[단위 : 개, %]

구분	대기업	중견기업	중소기업	벤처기업	전체
기업부설연구소	15	74	2,213	798	3,100
비율	0.5	2.4	71.4	25.7	100.0

* IT/SW 관련 기업부설연구소는 1,736개로 조사되었으며 제품개발-기계가 760개(43.8%)로 가장 많은 것으로 나타남

【표5-9】 부산광역시 IT/SW관련 기업부설연구소 현황

[단위 : 개, %]

구분	합계	제품개발			지식서비스		
		금속	기계	전기전자	정보 서비스	공학 (엔지니어링)	SW개발 공급
IT/SW관련 기업부설연구소	1,736	285	760	405	284	1	1
비율	100.0	16.4	43.8	23.3	16.4	0.1	0.1

82) 기업부설연구소/전담부서 신고관리시스템(<https://www.rnd.or.kr/>)

2. 인적인프라⁸³⁾

가. 고등교육기관(대학교 및 대학원) 재적생 현황

- * 교육부에서 운영 중인 대학알리미에서는 국내 모든 학과를 대학설립운영 규정에 명시된 인문사회, 자연, 공학, 의학, 예체능 등 5대 계열을 준용하며, 대분류(5) - 중분류(27) - 소분류(184)로 구성하고 있음
- * 공학계열의 기계, 전기·전자·컴퓨터 중분류 내 모든 학과 및 반도체공학, 산업공학에 해당하는 학과를 IT/SW 관련학과로 정의함
- * 부산광역시 소재 고등교육기관(대학교, 대학원)의 전체 785개 학과 중 IT/SW관련 학과는 127개임
- * 전체 142,758명의 재학생 중 IT/SW 관련학과의 재적생은 28,461명임

[표5-10] 부산광역시 소재 IT/SW 교육기관 현황

[단위 : 개, 명]

구분	설립 구분	학교	전체 학과 수	전체 재적생	IT/SW 관련 학과 수	IT/SW 관련 학과 재적생
총합계			785	142,758	127	28,461
대학교	국립	국립부경대학교	123	20,448	31	5,899
		국립한국해양대학교	35	6,942	17	4,450
		부산교육대학교	14	1,476	0	0
		부산대학교	108	25,871	17	5,797
	사립	경성대학교	77	15,803	10	2,266
		고신대학교	27	3,292	0	0
		동명대학교	51	6,322	7	1,098
		동서대학교	64	10,992	8	1,397
		동아대학교	70	21,765	9	4,358
		동의대학교	79	10,884	16	2,629
		부산가톨릭대학교	19	3,658	1	111
		부산디지털대학교	6	2,788	0	0
		부산외국어대학교	20	1,857	2	3
		신라대학교	56	4,962	9	453
		영산대학교(해운대)	33	3,671	0	0
		화신사이버대학교	3	2,027	0	0

83) 대학알리미(<http://www.academyinfo.go.kr/>)

[단위 : 개, 명]

구분	설립 구분	학교	전체 학과 수	전체 재적생	IT/SW 관련 학과 수	IT/SW 관련 학과 재적생
대학원	국립	국립부경대학교 경영대학원	6	163	0	0
		국립부경대학교 교육대학원	9	220	0	0
		국립부경대학교 글로벌수산대학원	6	63	0	0
		국립부경대학교 글로벌정책대학원	13	87	0	0
		국립부경대학교 기술경영전문대학원	1	148	0	0
		국립부경대학교 대학원	95	1,804	28	452
		국립부경대학교 산업대학원	22	213	9	55
		국립한국해양대학교 글로벌물류대학원	1	42	0	0
		국립한국해양대학교 대학원	39	556	19	306
		국립한국해양대학교 해사산업대학원	18	240	9	153
		국립한국해양대학교 해양과학기술전문대학원	2	48	2	48
		국립한국해양대학교 해양금융대학원	2	67	0	0
		부산교육대학교 교육대학원	39	778	0	0
		부산대학교 경영대학원	4	489	0	0
	부산대학교 경제통상대학원	4	107	0	0	
	부산대학교 교육대학원	33	1,062	0	0	
	부산대학교 국제전문대학원	4	140	0	0	
	부산대학교 금융대학원	1	28	0	0	
	부산대학교 기술창업대학원	1	72	0	0	
	부산대학교 데이터사이언스전문대학원	1	14	1	14	
	부산대학교 법학전문대학원	1	430	0	0	
	부산대학교 산업대학원	9	205	0	0	
	부산대학교 일반대학원	122	4,726	19	1,121	
	부산대학교 행정대학원	2	260	0	0	
	부산대학교 환경대학원	3	52	0	0	
	사립	경성대학교 교육대학원	4	73	0	0
		경성대학교 사회복지대학원	1	20	0	0
		경성대학교 일반대학원	44	599	6	17
		고신대학교 교육대학원	5	36	0	0
		고신대학교 교회음악대학원	3	48	0	0
		고신대학교 기독교상담대학원	1	35	0	0
		고신대학교 대학원	10	277	0	0
고신대학교 보건대학원		6	109	0	0	
고신대학교 선교목회대학원		3	14	0	0	
동명대학교 복지산업대학원		6	81	0	0	
동명대학교 일반대학원		15	462	4	46	
동서대학교 경영대학원		1	16	0	0	

[단위 : 개, 명]

구분	설립 구분	학교	전체 학과 수	전체 재적생	IT/SW 관련 학과 수	IT/SW 관련 학과 재적생
대학원	사립	동서대학교 선교복지대학원	4	76	0	0
		동서대학교 일반대학원	19	366	5	150
		동아대학교 경영대학원	1	180	0	0
		동아대학교 교육대학원	17	358	0	0
		동아대학교 국제전문대학원	1	62	0	0
		동아대학교 대학원	62	1,119	6	90
		동아대학교 법무대학원	1	19	0	0
		동아대학교 법학전문대학원	1	268	0	0
		동아대학교 사회복지대학원	3	112	0	0
		동의대학교 경영대학원	5	18	0	0
		동의대학교 교육대학원	8	45	0	0
		동의대학교 국가안전정책대학원	4	25	0	0
		동의대학교 대학원	52	607	9	90
		동의대학교 부동산대학원	3	81	0	0
		동의대학교 산업문화대학원	9	55	0	0
		부산가톨릭대학교 대학원	16	266	2	8
		부산가톨릭대학교 미래복지상담대학원	4	39	0	0
		부산디지털대학교 휴먼서비스대학원	2	96	0	0
		부산외국어대학교 교육대학원	2	29	0	0
		부산외국어대학교 대학원	13	367	2	25
		부산외국어대학교 산업·경영대학원	12	181	0	0
		부산외국어대학교 통역번역대학원	3	69	0	0
		신라대학교 교육대학원	9	147	0	0
		신라대학교 대학원	28	517	0	0
		신라대학교 사회복지대학원	2	53	0	0
		신라대학교 산업융합대학원	9	71	0	0
		신라대학교 상담치료대학원	2	60	0	0
		영산대학교(해운대) 관광대학원	2	72	0	0
		영산대학교(해운대) 미용·예술대학원	3	56	0	0
		영산대학교(해운대) 부동산대학원	1	48	0	0
		영산대학교(해운대) 사회과학대학원	4	80	0	0
		영산대학교(해운대) 일반대학원	4	72	0	0
인제대학교 보건대학원	2	136	0	0		

나. IT/SW 관련학과별 재적생 현황

표5-11 부산광역시 소재 IT/SW관련학과 재적생

[단위 : 명]

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계	
대학교	국립	국립부경대학교	의공학전공	166	0	166	
			인공지능전공	5	0	5	
			전기공학부	206	0	206	
			전기공학전공	363	0	363	
			전자공학전공	460	0	460	
			전자정보통신공학부	148	0	148	
			의공학IT융합전공	51	0	51	
			에너지수송시스템공학부	150	0	150	
			정보통신공학전공	238	0	238	
			휴먼ICT융합전공	16	0	16	
			휴먼바이오융합전공	62	0	62	
			제어계측공학전공	255	0	255	
			조선해양시스템공학전공	177	0	177	
			지능형로봇융합전공	2	0	2	
			컴퓨터·인공지능공학부	352	0	352	
			컴퓨터공학전공	527	0	527	
			해양공학과	203	0	203	
			기계공학부	197	0	197	
			기계공학전공	417	0	417	
			기계설계공학전공	413	0	413	
			기계시스템공학전공	226	0	226	
			스마트기계모빌리티전공	117	0	117	
			스마트모빌리티공학과	32	0	32	
			스마트전기전자공학전공	160	0	160	
			시스템경영·안전공학부	138	0	138	
			기술·데이터공학전공	115	0	115	
			냉동공조공학전공	254	0	254	
			데이터사이언스융합전공	2	0	2	
			디스플레이반도체공학전공	268	0	268	
			산업경영공학전공	146	0	146	
			빅데이터융합전공	33	0	33	
			국립한국해양대학교	인공지능공학부(지능제어시스템공학전공)	139	0	139
				인공지능공학부(컴퓨터공학전공)	175	0	175
		전자전기정보공학부(나노반도체공학전공)		170	0	170	
		전자전기정보공학부(전기전자공학전공)		257	0	257	
		전자전기정보공학부(전자정보통신공학전공)		81	0	81	
		전자전기정보공학부(전파융합공학전공)		202	0	202	
		물류시스템공학과		279	0	279	
		기관시스템공학부		864	0	864	
		기계공학부(냉동공조공학전공)	216	0	216		
기계공학부(기계시스템공학전공)	283	0	283				

[단위 : 명]

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계	
대학교	국립	국립한국해양대학교	조선해양시스템공학부	272	0	272	
			해양군사학부	0	62	62	
			해양공학과	173	0	173	
			해양경찰학부(항해전공)	113	0	113	
			해양경찰학부(기관전공)	91	0	91	
			항해융합학부	894	0	894	
			해사인공지능·보안학부	179	0	179	
		부산대학교	바이오산업기계공학과	160	0	160	
			산업공학과	290	0	290	
			정보컴퓨터공학부	435	0	435	
			IT응용공학과	192	0	192	
			광메카트로닉스공학과	263	0	263	
			기계공학부	1726	0	1726	
			나노메카트로닉스공학과	219	0	219	
			데이터사이언스전공	65	0	65	
			정보컴퓨터공학부 인공지능전공	142	0	142	
			정보컴퓨터공학부 컴퓨터공학전공	194	0	194	
			조선·해양공학과	458	0	458	
			항공우주공학과	324	0	324	
			전기전자공학부 전자공학전공	543	0	543	
			전기전자공학부 전기공학전공	448	0	448	
	전기전자공학부 반도체공학전공	43	0	43			
	사립	경성대학교	의생명융합공학부	237	0	237	
			의생명공학전공	58	0	58	
			소프트웨어학과	367	0	367	
			산업경영공학과	197	0	197	
			컴퓨터공학과	320	0	320	
			정보통신공학과	205	0	205	
			전자공학과	216	0	216	
			전기공학과	337	0	337	
			글로벌IT공학전공	95	0	95	
			메카트로닉스공학과	288	0	288	
			기계자동차공학과	231	0	231	
	글로벌기계설계공학전공	10	0	10			
	동명대학교	동명대학교	게임공학과	245	0	245	
			전기에너지전공	45	0	45	
			소프트웨어학과	20	0	20	
			전기제어학부	41	0	41	
			컴퓨터공학과	349	0	349	
			미래자동차학과	84	0	84	
			냉동공조공학과	314	0	314	
			동서대학교	동서대학교	소프트웨어학과	320	0
컴퓨터공학부					17	0	17
컴퓨터공학과					411	0	411
		정보보안학과	179	0	179		

[단위 : 명]

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계
대학교	사립	동서대학교	전기전자공학과	206	0	206
			기계공학과	168	0	168
			ICT융합공학과	95	0	95
			Computer Science학과	1	0	1
		동아대학교	산업공학과	0	36	36
			산업경영공학과	402	0	402
			반도체학과	175	0	175
			기계공학과	1305	0	1305
			조선해양공학과	101	0	101
			전자공학과	924	0	924
			전기공학과	699	0	699
			컴퓨터·AI공학부 컴퓨터공학과	422	0	422
			컴퓨터·AI공학부 AI학과	294	0	294
			응용소프트웨어공학전공	285	0	285
		동의대학교	인간공학과	48	0	48
			인공지능학과	122	0	122
			자동차공학과	86	0	86
			소프트웨어융합학과	55	0	55
			전기공학과	88	0	88
			컴퓨터소프트웨어공학전공	264	0	264
			컴퓨터공학과	658	0	658
			전자공학과	65	0	65
			조선해양공학과	205	0	205
			소프트웨어공학부	154	0	154
			기계공학과	294	0	294
			게임공학과	105	0	105
			산업경영빅데이터공학과	80	0	80
			로봇자동화공학과	72	0	72
			미래형자동차학과	48	0	48
			부산가톨릭대학교	컴퓨터정보공학과	111	0
		부산외국어대학교	컴퓨터공학전공	2	0	2
			스마트융합보안전공	1	0	1
		신라대학교	자동차·기계공학과	40	0	40
			전기전자공학과	11	0	11
			항공교통관리학과	81	0	81
			항공기계공학과	18	0	18
			항공운항학과	97	0	97
			항공정비학과	160	0	160
			컴퓨터공학부	22	0	22
			컴퓨터공학전공	7	0	7
배터리·자동차공학부	17	0	17			

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계	
대학원	국립	국립부경대학교 대학원	제어계측공학과	5	0	5	
			조선해양시스템공학과	8	0	8	
			정보통신공학과	1	0	1	
			정보시스템학과	23	0	23	
			정보보호학과	11	0	11	
			전자공학과	1	0	1	
			전기공학과	12	0	12	
			인공지능융합학과	38	0	38	
			지능로봇공학과	46	0	46	
			행정공간정보화드론학과	11	0	11	
			해양산업공학협동과정	5	0	5	
			해양공학과	15	0	15	
			컴퓨터공학과	11	0	11	
			기계공학과	12	0	12	
			기계설계공학과	20	0	20	
			기계시스템공학과	12	0	12	
			냉동공조공학과	16	0	16	
			데이터공학과	19	0	19	
			4차산업융합바이오닉스공학과	57	0	57	
			ICT교통융합전공	0	37	37	
			IT융합응용공학과	6	0	6	
			무기체계공학과	2	0	2	
			스마트그린기술융합공학과	54	0	54	
			스마트모빌리티공학과	1	0	1	
			바이오메디컬공학과	4	0	4	
			빅데이터융합학과	1	0	1	
			산업및데이터공학과	2	0	2	
			산업및데이터공학과(산업데이터공학융합전공)	22	0	22	
			국립부경대학교 산업대학원	전기공학과	0	10	10
				전산정보학과	0	5	5
		전자정보통신공학과		0	9	9	
		컴퓨터공학과		0	6	6	
		해양개발학과		0	1	1	
		기계공학과		0	2	2	
		기계설계공학과		0	9	9	
		기계시스템및조선공학과		0	2	2	
		냉동공조공학과	0	11	11		
		국립한국해양대학교 대학원	기계공학과	21	0	21	
			기관공학과	27	0	27	
			기관시스템공학과	42	0	42	
			나노반도체공학과	8	0	8	
			냉동공조공학과	6	0	6	
물류시스템전공	4		0	4			
물류시스템학과	20		0	20			
전기전자공학과	14		0	14			
전자통신공학과	7		0	7			
전파공학과	15	0	15				

[단위 : 명]

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계
대학원	국립	국립한국해양대학교 대학원	제어계측공학과	6	0	6
			KMI학연협동과정(해양산업융복합전공)	4	0	4
			해양정책학과	42	0	42
			해양공학과	3	0	3
			해양경찰학과	15	0	15
			조선해양시스템공학과	32	0	32
			컴퓨터공학과	0	0	0
			항해학과	25	0	25
			해사IT공학과	15	0	15
		국립한국해양대학교 해사산업대학원	친환경스마트조선기자재학과	0	37	37
			조선·해양·건축공학과	0	1	1
			전기·전자·제어공학과	0	1	1
			기관시스템공학과	0	7	7
			기관공학과	0	16	16
			기계시스템공학과	0	1	1
			합정운용공학전공	0	52	52
			해양공학전공	0	37	37
			해사IT공학과	0	1	1
		국립한국해양대학교 해양과학기술전문 대학원	해양과학기술융합학과	48	0	48
			수중잠수과학기술전공	0	0	0
		부산대학교 데이터사이언스전문 대학원	데이터사이언스학과	14	0	14
			부산대학교 일반대학원	기계공학부	296	0
		기계부품시스템전공		45	0	45
		나노메카트로닉스공학과		23	0	23
		나노반도체 공정·장비 계약학과		11	0	11
		로봇융합전공		4	0	4
		그린설비용합전공		8	0	8
		IT응용공학과		3	0	3
		ICT융합학과		18	0	18
		교육과미디어융합전공		14	0	14
		바이오산업기계공학과		7	0	7
		산업공학과		46	0	46
		융합학부		98	0	98
		조선·해양공학과		94	0	94
		항공우주공학과		42	0	42
		정보융합공학과(컴퓨터공학전공, AI전공)		176	0	176
정보융합공학과(의생명융합전공)	27	0		27		
의공학전공	7	0		7		
인지메카트로닉스공학과	41	0		41		
전기전자공학과	161	0		161		

[단위 : 명]

구분	설립 구분	학교	학과(전공)	주간	야간	합계
대학원	사립	경성대학교 일반대학원	글로벌IT공학과	8	0	8
			철도시스템공학과	4	0	4
			전기전자통신공학과	3	0	3
			메카트로닉스공학과	1	0	1
			산업경영공학과	1	0	1
			소프트웨어학과	0	0	0
		동명대학교 일반대학원	컴퓨터미디어공학과	10	0	10
			항만물류시스템학과	6	0	6
			조선해양공학과	8	0	8
			기계시스템공학과	22	0	22
		동서대학교 일반대학원	컴퓨터공학과	35	0	35
			클라우드융합학과	0	33	33
			영상콘텐츠학과	72	0	72
			ICT융합공학과	6	0	6
			디지털포렌식학과	4	0	4
		동아대학교 대학원	컴퓨터공학과	20	0	20
			조선해양플랜트공학과	18	0	18
			전자공학과	14	0	14
			전기공학과	13	0	13
			기계공학과	17	0	17
			산업경영공학과	8	0	8
		동의대학교 대학원	조선해양공학과	2	0	2
			인공지능학과	68	0	68
			지능시스템공학과	0	0	0
			컴퓨터공학과	5	0	5
			컴퓨터소프트웨어공학과	8	0	8
			기계공학과	4	0	4
			IT융합학과	2	0	2
			산업경영빅데이터공학과	1	0	1
			디지털미디어공학과	0	0	0
		부산가톨릭대학교 대학원	에너지융합보안학과	2	0	2
			컴퓨터공학과	6	0	6
인공지능융합학과	15		0	15		
스마트융합보안학과	10		0	10		

3. 제도적인 프라⁸⁴⁾

가. 지원사업 소관기관 분포

- * IT/SW 지원사업을 소관기관별로 살펴보면 부산광역시에서 지원한 사업은 83개로 나타났으며, 중앙정부에서 지원한 사업은 433개로 나타남
- * 중앙정부 지원사업을 세부적으로 보면 과학기술정보통신부에서 지원하는 사업이 158개로 가장 많았으며, 그 다음으로 산업통상자원부 107개 등의 순으로 조사됨

[표5-12] 전국 및 부산광역시 IT/SW 지원사업

[단위 : 개]

소관기관	지원사업	
지자체기관(부산광역시)	83	
중앙정부	고용노동부	8
	과학기술정보통신부	158
	교육부	1
	국방부	1
	국토교통부	3
	금융위원회	1
	기상청	1
	기획재정부	1
	농림축산식품부	9
	농촌진흥청	4
	문화체육관광부	16
	방송통신위원회	1
	보건복지부	8
	산업통상자원부	107
	소방청	1
	식품의약품안전처	1
	중소벤처기업부	98
	특허청	5
	해양수산부	8
	행정안전부	1
총합계	433	

* 2022.12.01 ~ 2023.11.30까지 IT/SW 관련 지원사업 조회결과

84) 기업마다 Biz-info(<http://www.bizinfo.go.kr/>)

나. 부산광역시 IT/SW 관련 최근 지원사업

표5-13 부산광역시 IT/SW 관련 최근 지원사업

지원사업명	신청기간
2023년 12월 게임·콘텐츠 기업 오피스아워 자문 프로그램 참여기업 모집 공고	2023-12-01 ~ 2023-12-15
서구 메디허브특구 연계 의료·헬스케어 제품 고도화 육성 지원사업 공고 (시군구연구고산업육성사업)	2023-12-18 ~ 2023-12-29
2024년 메디허브특구 연계 의료·헬스케어 제품 고도화 육성 지원사업 (특허 및 인증지원 분야) 공고(시군구 연구고산업육성사업)	2024-01-08 ~ 2024-01-12
2024년 스마트공장 AS지원사업 공고	2024-01-17 ~ 2024-12-31
2024년 부산 국제 향노화 엑스포 개최 지원사업 모집 공고(글로벌 헬스케어 워크)	2024-01-18 ~ 2024-02-02
2024년 드론쇼코리아 복합소재전시관 참가 지원 모집 공고	2024-02-05 ~ 2024-02-14
2024년 중소기업 빅데이터 분석·활용 지원사업 수요기업 모집 공고	2024-02-19 ~ 2024-03-08
2024년 글로벌 헬스케어 워크 전시회 지원 추가 기업 모집 공고	2024-02-26 ~ 2024-03-29
2024년 2차 중소기업 빅데이터 분석·활용 지원사업 수요기업 모집 공고	2024-03-12 ~ 2024-03-25
2024년 AI 기업 사업화 지원사업 모집 공고	2024-03-15 ~ 2024-03-29
2024년 블록체인 기업 투자유치 및 사업화 지원사업 모집 공고	2024-03-22 ~ 2024-04-12
[부산·울산·경남] 2024년 AI·ICT 기업 홍보영상 제작 지원사업 모집 공고(ICT이노베이션스퀘어)	2024-03-25 ~ 2024-04-08
2024년 아세안 온라인시장(큐텐) 진출 지원사업 참가기업 모집 공고	2024-03-26 ~ 2024-04-10
[동남권] 2024년 ICT이노베이션스퀘어 AI·ICT 기업 국내외 전시회 참가 지원 사업 모집 공고	2024-03-26 ~ 2024-04-09
2024년 B.Startup 오픈이노베이션 챌린지 참여기업 모집 공고 (부산창조경제혁신센터·네이버클라우드)	2024-04-22 ~ 2024-05-08
2024년 스케일업 컨설팅 지원사업 모집 공고(부산AI실증지원센터)	2024-04-22 ~ 2024-05-03
2024년 전자상거래 스타트업 스타일테크 기술지원 사업 모집 연장 공고	2024-04-25 ~ 2024-05-27
2024년 전자상거래 스타트업 스타일테크 기술지원 사업 모집 공고	2024-04-25 ~ 2024-05-16
2024년 도심항공모빌리티 상용화 기술지원 사업 모집 공고	2024-04-25 ~ 2024-05-10
2024년 K-ICT WEEK in BUSAN 참가기업 모집 공고	2024-05-07 ~ 2024-07-27
2024년 부산AI실증센터 국내외 전시회 참가 지원사업 모집 공고	2024-05-08 ~ 2024-05-23
게임콘텐츠 멀티부스팅 지원사업 모집 연장 공고	2024-05-17 ~ 2024-05-29
아시아 창업 엑스포(FLY ASIA 2024) FLY ASIA AWARDS 참가기업 모집 공고	2024-05-20 ~ 2024-06-10
[부산·울산·경남] 2024년 딥러닝 서버 및 워크스테이션 지원 기업 모집 공고 (ICT이노베이션스퀘어 확산 사업)	2024-05-22 ~ 2024-06-03
2024년 디지털커머스 전문기관(소담스퀘어 in 부산) 소상공인 온라인 판매기획전 지원대상 모집 공고	2024-05-24 ~ 2024-11-30
2024년 2차 아세안 온라인시장(큐텐) 진출 지원사업 참가기업 모집 공고	2024-05-24 ~ 2024-06-06
2024년 홍보영상 제작 및 온라인 게시 지원사업 모집 공고	2024-05-24 ~ 2024-07-05
2024년 도심항공모빌리티 상용화 기술지원 사업 모집 공고	2024-06-03 ~ 2024-06-14

지원사업명	신청기간
2024년 2차 항공부품산업기술고도화지원사업 기술개발(R&D)지원계획 공고	2024-06-04 ~ 2024-06-27
2024년 수요맞춤형 AI솔루션 개발·실증 지원 사업 컨소시엄 모집 공고 (제조업 AI융합 기반 조성 사업)	2024-06-05 ~ 2024-06-25
2024년 글로벌 클라우드 산업육성 디지털 전환 컨설팅 지원사업 지원기업 모집 공고	2024-06-07 ~ 2024-06-30
2024년 클라우드 SaaS 개발·전환 및 클라우드 서비스 인증 컨설팅 지원사업 모집 공고	2024-06-07 ~ 2024-06-28
아시아 창업 엑스포(FLY ASIA 2024) FLY ASIA AWARDS 참가기업 모집 연장 공고	2024-06-11 ~ 2024-07-01
2024년 항공부품산업 기술고도화 지원사업 모집 공고	2024-06-11 ~ 2024-06-21
2024년 부산 클라우드 혁신센터 멤버십 프로그램 참여기업 모집 공고	2024-06-12 ~ 2024-11-29
ICT이노베이션스퀘어 확산사업 동남권 AI 우수기업 해외전시회 참가 모집 공고	2024-06-13 ~ 2024-06-24
2024년 도쿄게임쇼 부산공동관 참가기업 모집 공고	2024-06-19 ~ 2024-07-05
2024년 부산AI실증센터 국내외 전시회 참가 지원사업 추가모집 공고	2024-06-24 ~ 2024-07-05
2024년 월드 스마트시티 엑스포(WSC) 참가 기업 모집 공고	2024-06-27 ~ 2024-07-17
2024년 도심항공모빌리티 상용화 기술지원 사업 모집 공고	2024-07-02 ~ 2024-07-19
[부산·울산·경남] 2024년 딥러닝 서버 및 워크스테이션 지원 기업 추가 모집 공고(ICT이노베이션스퀘어 확산 사업)	2024-07-08 ~ 2024-07-22
2024년 수요맞춤형 AI솔루션 개발·실증 지원 사업 컨소시엄 모집 재공고 (제조업 AI융합 기반 조성 사업)	2024-07-08 ~ 2024-07-23
2024년 메타버스 해외 전시회 참가 지원사업 모집 공고	2024-07-08 ~ 2024-07-19
2024년 인디게임 전시 참가기업 모집 공고	2024-07-08 ~ 2024-07-19
2024년 1차 블록체인 지역특화산업 청년일자리 지원사업 참여기업 모집 공고(지역주도형 청년일자리 사업)	2024-07-10 ~ 2024-07-29
2024년 부산녹산국가산단 스마트에너지플랫폼 구축사업 참여기업(FEMS 수용가) 모집 공고	2024-07-11 ~ 2024-07-31
2024년 2차 치과기공소 스마트환경개선사업 모집 공고	2024-07-15 ~ 2024-07-29
2024년 메디허브특구 연계 의료·헬스케어 제품 고도화 육성 지원사업 공고(시군구 연고산업육성사업)	2024-07-15 ~ 2024-07-29
2024년 글로벌 클라우드 산업육성 디지털 전환 컨설팅 지원사업 지원기업 추가 모집 공고	2024-07-17 ~ 2024-07-26
2024년 K-ICT WEEK in BUSAN XR·Metaverse 참가기업 모집 공고	2024-07-18 ~ 2024-08-07
하반기 게임콘텐츠 멀티부스팅 지원사업 모집 공고	2024-07-18 ~ 2024-08-09
XR·메타버스 기업 육성 액셀러레이팅 프로그램 참가기업 모집 공고	2024-07-22 ~ 2024-08-09
2024년 항공부품산업 기술고도화 지원사업 모집 공고	2024-07-23 ~ 2024-08-09
2024년 도심항공모빌리티 상용화 기술지원 사업 모집 공고	2024-07-23 ~ 2024-08-09
2024년 가명정보 활용 지원센터 빅데이터(가명 결합) 기반 분석서비스 지원사업 공고	2024-07-25 ~ 2024-08-16
2024년 사회적경제기업 온라인 유통플랫폼 진출 지원사업 참여기업 모집 공고	2024-07-25 ~ 2024-08-09
2024년 인디게임 전시 참가기업 모집 연장 공고	2024-07-25 ~ 2024-07-29
기장군 2025년 스마트팜 ICT융복합확산사업 공모 공고	2024-07-26 ~ 2024-08-23
2024년 중소기업 클라우드 서비스 도입 지원사업 수요기업 모집 공고	2024-08-01 ~ 2024-08-22

지원사업명	신청기간
2024년 스마트시티 엑스포 월드 콩그레스(SCEWC) 참가 기업 모집 공고	2024-08-13 ~ 2024-09-03
2024년 메디허브특구 연계 의료·헬스케어 제품 고도화 육성 지원사업 공고(시군구 연고산업육성사업)	2024-08-14 ~ 2024-08-30
2024년 2차 블록체인 지역특화산업 청년일자리 지원사업 참여기업 모집 공고(지역주도형 청년일자리 사업)	2024-08-14 ~ 2024-08-27
2024년 친환경스마트 선박사업 기술지원 수혜기업 모집 공고	2024-08-16 ~ 2024-08-30
BGC 게임 창작 챌린지 예비창업자(팀) 모집 추가 공고	2024-08-19 ~ 2024-08-26
2024년 사회적경제기업 온라인 유통플랫폼 진출 지원사업 참여기업 추가 모집 공고	2024-08-26 ~ 2024-09-02
[부산·전북] 2024년 지자체 연계 스마트공장 기초 수준 구축지원 사업 삼성형 도입기업 모집 공고	2024-08-26 ~ 2024-09-13
2024년 항공부품산업 기술고도화 지원사업 모집 공고	2024-08-30 ~ 2024-09-13
2024년 국제게임전시회 지스타 BTB·BTC 공동관 참가 기업 모집 공고	2024-09-02 ~ 2024-09-20
XR·메타버스 기업 육성 액셀러레이팅 프로그램 참가기업 추가모집 공고	2024-09-04 ~ 2024-09-20
2024년 글로벌 교류·투자유치 지원사업 SWITCH 2024 참가기업 추가 모집 공고	2024-09-04 ~ 2024-09-10
2024년 2차 친환경스마트 선박사업 기술지원 수혜기업 모집 공고	2024-09-13 ~ 2024-09-30
3차 게임콘텐츠 멀티부스팅 지원사업 공고	2024-09-23 ~ 2024-10-04
2024년 부산 청년 게임개발자 정착지원사업 모집 공고	2024-10-04 ~ 2024-12-15
3차 게임콘텐츠 멀티부스팅 지원사업 연장 공고	2024-10-08 ~ 2024-10-21
2024년 클라우드 SaaS 개발·전환 및 클라우드 서비스 인증 컨설팅 지원사업 추가 모집 공고	2024-10-11 ~ 2024-10-21
XR·메타버스 기업 육성 액셀러레이팅 프로그램 참가기업 3차 추가모집 공고	2024-10-14 ~ 2024-10-25
2024년 AI 도입 컨설팅 지원 사업 기업모집 (광역연계형) 재공고(제조업 AI융합 기반 조성 사업)	2024-10-17 ~ 2024-10-25
게임 체험 팝업전시(Dive the Game-vers) 참가기업 모집 공고	2024-10-17 ~ 2024-10-31
2024년 도심항공모빌리티 상용화 기술지원 사업 모집 공고	2024-10-17 ~ 2024-10-29
[부산·경남] 2024년 사이버 보안관제 서비스 지원사업 수요기업 모집 공고(ICT 중소기업 정보보호 지원사업)	2024-10-18 ~ 2024-10-23
4차 게임콘텐츠 멀티부스팅 지원사업 공고	2024-10-24 ~ 2024-10-30
2024년 중소기업 클라우드 서비스 도입 지원사업 수요기업 추가 모집 공고	2024-11-07 ~ 2024-11-15
2024년 항공부품산업 기술고도화 지원사업 모집 공고	2024-11-07 ~ 2024-11-14

SW

부록





2024년 부산시 사업체 실태조사

주 관 기 관 :



통계법 제33조(비밀의 보호 등)
통계작성과정에서 알려진 사항으로서 개
인 또는 법인이나 단체의 비밀에 속하는
사항은 보호되어야 한다.

조 사 기 관 :



귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

부산정보산업진흥원은 우리 지역의 산업 생태계 실태 및 산업 구조 등을 심층적으로 파악하기 위해 『2024년 지역 디지털산업 생태계 실태조사』를 실시하고 있습니다.

본 조사는 국내 IT 및 SW 관련 기업의 재무 현황, 인력구조, R&D 현황 및 정부지자체 정책 관련 인식 등에 대한 실태 파악을 목적으로 시행되며, 조사 결과는 지역 산업 발전 및 지역 특성에 따른 맞춤형 세부 정책개발을 위한 기반 자료로 활용될 예정입니다.

조사에 응해주시는 기업 담당자 여러분의 개인정보는 통계법 제33조에 의해 절대로 노출되지 않으며, 응답 내용과 결과는 연구목적 이외에는 사용되지 않음을 알려드립니다.

귀사에서 응답해 주신 자료는 지역 산업 발전을 위한 소중한 밑거름으로 쓰일 예정이오니, 잠시만 시간을 내어 조사에 적극 협조하여 주시기를 부탁드립니다.

2024. 8.



조사 주관기관

부산정보산업진흥원

조사 수행기관

(주)케이스탯리서치

면접원 응답란

ID	회사명
업종	종사자 규모
① IT제조업 ② IT서비스 ③ SW	① 1~4명 ② 5~9명 ③ 10~49명 ④ 50~299명 ⑤ 300명 이상

자본금	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
부채	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
총 매출	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
수출액	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
연구개발비(R&D) 투자금액	기업 전체를 100%라고 할 때, () %

Part II. 경영환경 부문

문2) 현재 전반적인 경영환경을 어떻게 생각하십니까?

현재 체감하시는 정도를 동종업계와 자사로 나누어 응답해 주시기 바랍니다.

구분	매우 부정적	부정적	보통	긍정적	매우 긍정적
동종업계	①	②	③	④	⑤
자사	①	②	③	④	⑤

문3) 내년 경영환경은 어떻게 전망하십니까?

내년 예상되는 경영환경을 동종업계와 자사로 나누어 응답해 주시기 바랍니다.

구분	매우 부정적	부정적	보통	긍정적	매우 긍정적
동종업계	①	②	③	④	⑤
자사	①	②	③	④	⑤

문4) ['SW' 해당 사업체만 응답] 현재 귀사의 사업/영업 분야의 가장 큰 비중을 차지하는 업무는 다음 중 무 엇입니까?

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| ① 프로그램 개발 - 순수 SW개발 | ② 프로그램 개발 - SI (System Integration) |
| ③ 시스템 구축 - HW 구축 | ④ 시스템 구축 - SW 구축 |
| ⑤ 데이터베이스 처리 | ⑥ 기타() |

문5) 현재 귀사의 경영애로 사항 중 가장 해결이 시급한 것은 다음 중 무엇입니까?

2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- | | |
|----------------------|-------------------|
| ① 신규 및 경력인력 수급 | ② 자금조달 어려움 |
| ③ 연구개발(R&D) 지연 및 저성과 | ④ 판촉, 홍보 등 마케팅 부진 |
| ⑤ 원자재 가격 상승 등 수급 어려움 | ⑥ 정부의 행정규제 |
| ⑦ 중요 정보, 기술 유출 | ⑧ 기타() |

문6) 우리 지역 내 기업이 경영환경 측면에서 다른 지역(타 광역시/도*) 기업에 비해 더 우수하다고 생각되는 것은 다음 중 무엇입니까? 2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- | | |
|----------------|---------------|
| ① 기업의 재무건전성 | ② 우수한 인력 Pool |
| ③ 기업의 생존력 | ④ 기업의 상호 협력 |
| ⑤ 정부의 지원 | ⑥ 활발한 창업활동 |
| ⑦ 부지, 도로 등 인프라 | ⑧ 기타() |

* 광역시/도 기준

시지역(8개) : 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종

도지역(9개) : 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

문7) 귀사는 타 광역시/도로 회사를 이전한 경험이 있습니까?

- ① 회사를 이전한 경험이 있음 → **문8로 이동** ② 회사를 이전한 경험이 없음 → **문11로 이동**

문8) 회사를 이전한 시기는 언제 입니까? 가장 최근 이전을 기준으로 응답하여 주십시오.

이전 시기 () 년

문9) 회사를 이전하기 전 소재지는 다음 중 어느 시/도 입니까?

- | | | | |
|------|------|------|------|
| ① 서울 | ② 부산 | ③ 대구 | ④ 인천 |
| ⑤ 광주 | ⑥ 대전 | ⑦ 울산 | ⑧ 세종 |
| ⑨ 경기 | ⑩ 강원 | ⑪ 충북 | ⑫ 충남 |
| ⑬ 전북 | ⑭ 전남 | ⑮ 경북 | ⑯ 경남 |
| ⑰ 제주 | | | |

문10) 현재 시/도 지역으로 회사를 이전하신 이유는 다음 중 무엇입니까? 2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위 ()

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| ① 정부·지자체 등의 이전 인센티브 | ② 사업장·공장 확장 |
| ③ 교통·물류 등 지리적 이점 | ④ 우수한 인력 확보 |
| ⑤ 기업·시설 등 집적단지의 이점 | ⑥ 건물, 토지 등 임대료 절감 |
| ⑦ 임직원의 주거 여건 | ⑧ 기타(<input type="text"/>) |

Part III. 인사 부문

문11) ※ [사업체 구분에서 '단독사업체' 응답자] 귀사의 인력구성 현황을 아래 표에 응답하여 주십시오.

구 분	성 별		고용 형태		총 합계
	남성	여성	정규직	비정규직	
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명

※ 남성+여성 합=정규직+비정규직 합=총 합계

문11-1) ※ [사업체 구분에서 '단독사업체' 응답자] 2023년 12월 말 기준 귀사의 분야별 인력 현황과 2024년 현재 기준 인력에 대해 응답하여 주십시오.

구 분	경영기획/ 인사/총무	영업/홍보/ 마케팅	연구개발 (R&D/SW개발)	생산 (제작/생산)	기타	총 합계
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명	명
2024년 (현재 기준)	명	명	명	명	명	명

☞ **응답 후 문 (13)으로 이동**

문12) ※ [사업체 구분에서 '본사, 지역본사, 영업장, 지사(점), 출장소' 응답자] 타 광역시/도*에 소재한 본사, 지사, 영업장, 공장 등의 인력을 제외한 귀사의 인력구성 현황을 아래 표에 응답하여 주십시오.

구 분	성 별		고 용 형 태		총 합 계
	남 성	여 성	정 규 직	비 정 규 직	
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명

본사, 지사, 영업장, 공장 등의 인력 현황을 분리하여 관리하고 있지 않음

☞ Page 7의 표로 이동하여 기업 전체를 기준으로 응답

※ 남성+여성 합=정규직+비정규직 합=총 합계

* 광역시/도 기준

시지역(8개) : 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종

도지역(9개) : 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

문12-1) ※ [사업체 구분에서 '본사, 지역본사, 영업장, 지사(점), 출장소' 응답자]

타 광역시/도*에 소재한 본사, 지사, 영업장, 공장 등의 인력을 제외한 귀사의 2023년 12월 말 기준 분야별 인력 현황과 2024년 현재 기준 인력에 대해 응답하여 주십시오.

구 분	경영기획/ 인사/총무	영업/홍보/ 마케팅	연구개발 (R&D/SW개발)	생산 (제작/생산)	기타	총 합 계
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명	명
2024년 (현재 기준)	명	명	명	명	명	명

본사, 지사, 영업장, 공장 등의 인력 현황을 분리하여 관리하고 있지 않음

☞ Page 7의 표로 이동하여 기업 전체를 기준으로 응답

☞ 타 광역시/도 소재의 지사, 영업장, 공장 등의 인력을 분리해서 관리하고 있지 않은 경우, 아래 표에 본사, 지사, 공장 등 기업 전체 기준의 인력현황을 응답해 주세요.

구 분	성 별		고 용 형 태		총 합 계
	남 성	여 성	정 규 직	비 정 규 직	
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명

※ 남성+여성 합=정규직+비정규직 합=총 합계

* 광역시/도 기준

시지역(8개) : 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종

도지역(9개) : 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

구 분	경영기획/ 인사/총무	영업/홍보/ 마케팅	연구개발 (R&D/SW개발)	생산 (제작/생산)	기타	총 합 계
2023년 (12월 말 기준)	명	명	명	명	명	명
2024년 (현재 기준)	명	명	명	명	명	명

☞ 본사, 지사, 공장 등 기업 전체에서 귀사가 차지하는 인력의 비중은 대략적으로 어느 정도입니까?

성 별	남 성	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
	여 성	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
고 용 형 태	정 규 직	기업 전체를 100%라고 할 때, () %
	비 정 규 직	기업 전체를 100%라고 할 때, () %

문13) 귀사에서는 가장 우선적으로 인력 수급이 필요한 직무 분야가 무엇입니까?

- ① 경영기획/인사/총무
- ② 영업/홍보/마케팅
- ③ 연구개발(R&D/SW개발)
- ④ 생산(제작/생산)
- ⑤ 기타 ()

문14) [문13의 ③번 응답자만] 귀사에서는 연구개발(R&D/SW개발) 인력 수급 시 어떤 방식으로 확보하고 있습니까? 모두 골라주세요.

- ① 신입/경력 정규직 채용
- ② 신입/경력 임시직 채용
- ③ 외주 아웃소싱 인력 총원
- ④ 직무전환 교육을 통한 내부 총원

문15) 귀사에서는 외부 인력의 신규 채용에 어떠한 어려움이 있으십니까? 2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위 ()

- ① 관련 분야의 인력 POOL
- ② 관련 업계에 대한 인식 및 선호도
- ③ 본사 인지도 및 비전
- ④ 급여 수준
- ⑤ 업무 난이도
- ⑥ 근로자 복지 등 근무 환경
- ⑦ 입지 및 지리적 조건
- ⑧ 기타()

문16) 귀사에서는 직무전환 교육을 통한 내부 총원에 어떠한 어려움이 있으십니까? 2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위 ()

- ① 교육 예산 부족
- ② 교육 과정 부족
- ③ 교육에 따른 업무부담
- ④ 전문교육(강사) 인력 부족
- ⑤ 교육 환경(교육실, 기자재 등) 부족
- ⑥ 기타()
- ⑦ 직무전환 교육을 통한 내부 총원은 실시하지 않음

문17) 현 시점을 기준으로 할 때, 귀사의 기술 및 연구개발(R&D/SW개발) 인력에 대한 수요는 어느 정도입니까?

- ① 시급하게 필요하다
- ② 시급하지는 않지만 필요하다
- ③ 별로 필요하지 않다
- ④ 전혀 필요하지 않다

문18) 현 시점을 기준으로 할 때, 귀사가 소재한 광역시/도*에서 기술 및 연구개발(R&D/SW개발) 인력의 공급은 어느 정도입니까?

- ① 매우 풍부하다
- ② 풍부한 편이다
- ③ 부족한 편이다
- ④ 매우 부족하다

* 광역시/도 기준

시지역(8개) : 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 세종
 도지역(9개) : 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주

문19) [문18의 ③, ④ 응답자만] 귀사가 소재한 광역시/도에서 기술 및 연구개발(R&D/SW개발) 인력의 공급이 부족한 이유는 다음 중 무엇이라고 생각하십니까? 2가지를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- ① 관련 분야의 인력 POOL
- ② 관련 업계에 대한 인식 및 선호도
- ③ 본사 인지도 및 비전
- ④ 급여 수준
- ⑤ 업무 난이도
- ⑥ 근로자 복지 등 근무 환경
- ⑦ 입지 및 지리적 조건
- ⑧ 기타()

문25) [문22의 B2G 매출이 있는 경우 응답] '23년 기준 전체 B2G 매출액을 기준으로 할 때 각 지역이 차지하는 매출액의 비율은 어떻게 되십니까? 기관이 소재한 광역시/도를 기준으로 응답해 주십시오.

지역	매출액 비율(%)	지역	매출액 비율(%)	지역	매출액 비율(%)
서울	%	울산	%	전북	%
부산	%	세종	%	전남	%
대구	%	경기	%	경북	%
인천	%	강원	%	경남	%
광주	%	충북	%	제주	%
대전	%	충남	%	합계	100%

문26) 귀사에서 제품 및 서비스를 내수 판매하는 것과 관련하여 기업 내외부의 환경적인 어려움은 무엇입니까? 다음 보기 중 가장 어려운 순서대로 2개를 골라 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위()

- ① 국내 온/오프라인 유통망 확보의 어려움
- ② 국내시장 정보 불충분
- ③ 제품 가격, 내구성, 디자인 등 경쟁 요소
- ④ 홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도
- ⑤ 마케팅 전문 인력 부족
- ⑥ 인증 요구 등 국내정부 규제
- ⑦ 기타(구체적으로: _____)

문27) [문 21의 해외매출이 있는 기업만 응답] 귀사의 제품 및 서비스(콘텐츠, 데이터 판매 등 포함)의 주요 수출 국가(지역)는 어디입니까?

수출국가	유럽	북미	중남미	중화권	일본	동남아	중동권	기타 ()	합계
비율	%	%	%	%	%	%	%	%	100%

※ 전체 IT/SW분야 해외매출액을 100%라고 가정 시, 각 국가(지역)별 비율
 ※ 중화권 : 중국, 대만(타이완)

문28) 귀사의 제품 및 서비스를 수출하고 싶은 주요 국가(지역)는 어디입니까? 2개 국가(지역)를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 국가가 보기에 없는 경우, 기타에 국가명을 적어 주시기 바랍니다.

1순위() → 2순위()

- ① 미국
- ② 캐나다
- ③ 중국
- ④ 홍콩
- ⑤ 대만
- ⑥ 일본
- ⑦ 인도
- ⑧ 태국
- ⑨ 베트남
- ⑩ 독일
- ⑪ 영국
- ⑫ 브라질
- ⑬ 기타 국가(구체적으로: _____)
- ⑭ 수출 희망 국가 없음

문29) 귀사에서 제품 및 서비스를 수출하는 것과 관련하여 기업 내외부의 환경적인 어려움은 무엇입니까? 다음 보기 중 가장 어려운 순서대로 2개를 골라 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위()

- ① 해외 온/오프라인 유통망 확보의 어려움
- ② 해외시장 정보 불충분
- ③ 제품 가격, 내구성, 디자인 등 경쟁 요소
- ④ 홍보 부족에 따른 낮은 기업/브랜드 인지도
- ⑤ 해외 마케팅 전문 인력 부족
- ⑥ 인증 요구 등 외국정부 규제
- ⑦ 기타(_____)

문30) 귀사의 제품 및 서비스에 대한 주요 마케팅은 어떠한 방식으로 이루어지고 있습니까? 국내 및 해외 마케팅을 포함하여 다음 보기 중 2개를 골라 주요 마케팅방식 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- ① TV 광고 및 프로그램 협찬 등 영상광고
- ② 라디오 광고 등 음성광고
- ③ 신문기사 및 잡지 등 인쇄매체
- ④ 전시회, 박람회 등 참여
- ⑤ 관련분야 행사 협찬 등 스폰서
- ⑥ 웹사이트, SNS 등 온라인 광고
- ⑦ 고객사 방문 마케팅
- ⑧ 정부 및 기업의 입찰 참여
- ⑨ 기타 ()
- ⑩ 별도의 마케팅 활동 없음

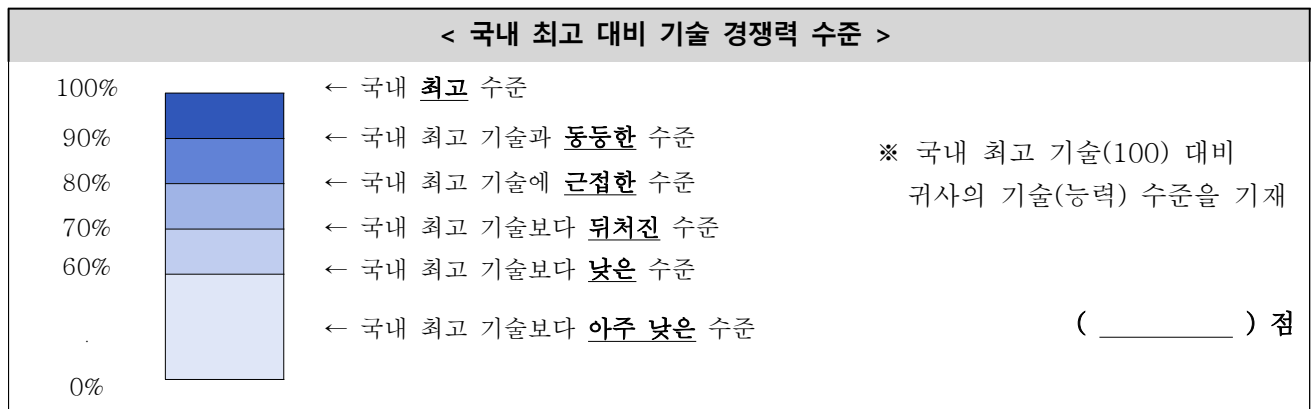
문31) 귀사가 마케팅 활동을 하는 데 있어 가장 지원이 필요한 분야는 무엇입니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- ① 멀티미디어 분야(홈페이지, 모바일 앱, 동영상 등)
- ② 디자인 분야(전자 카탈로그, 포장 디자인 등)
- ③ 해외 시장조사 분야(바이어 발굴, 국제법률자문 등)
- ④ 광고·홍보 분야(TV·라디오·신문, 옥외 광고 등)
- ⑤ 전시회 참가 분야(국내·외 전시회 및 박람회 등)
- ⑥ 인증획득 분야(지적재산권 출원, 규격 인증 등)
- ⑦ 기타()

Part V. 경쟁력 및 지원 사업 수혜부문

문32) 귀사의 기술 경쟁력은 국내 동종업계 최고 수준 대비 어느 정도라고 생각하십니까? 아래 제시된 기술 경쟁력 판단 기준을 참고하여 귀사의 기술 경쟁력 수준을 응답해 주십시오.



문33) 기술 경쟁력 강화를 위해 귀사에서 실시했던 방안은 어떠한 것들이 있습니까? 도움이 되었던 방안과 향후 실시 예정인 방안은 무엇입니까? 모두 골라 주십시오. (복수응답)

기술 경쟁력 강화 방안	문 33-1. 실시한 경험이 있는 방안	문 33-2. 실제 도움이 되었던 방안	문 33-3. 향후 실시 예정인 방안
① 보유인력 교육 강화 (관련분야 전문교육, 교육비 지원)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
② 새로운 인력 확보	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ 산업정보 파악 (업계동향 파악, 국내 및 해외 트렌드 파악)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ 기술정보 획득 (박람회, 전시회 등 행사 참석)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑤ 하드웨어 강화 (새로운 장비 구입, 지사/공장 추가 증축)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
⑥ 기타()	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

문34) 2023년에 귀사에서 중앙정부, 지자체, 지역SW진흥기관(기업 지원기관) 등으로부터 디지털산업 분야에 지원을 받으신 경험이 있다면, 아래 표에 상세하게 응답하여 주십시오. 지원받은 사업별로 실제 사업화로 이어진 경우 우측 O, X칸에 표시해 주시기 바랍니다.

No	지원 주체 (1~8로 응답) [보기 참고]	지원사업 유형 (1~7로 응답) [보기 참고]	지원 금액 (단위 : 백만원)					사업화 여부(O/X)
			백억	십억	억	천만	백만	
1)								
2)								
3)								

지원 받은 적 없음 → **문34-1로 이동**

[보기 안내]

▶ 지원 주체

1. 중앙정부	2. 지방자치단체	3. 국가 및 지방 공공기관·연구원	4. 각 지역별 진흥원
5. IT/SW관련 지원기관	6. 민간기관·기업	7. 학교·산학협력단	8. 기타

▶ 지원사업 유형

1. 자금 지원(사업자금, 대출, 세제 지원 등)	2. 제품 인증 지원(특허, 인증 등)
3. 마케팅 지원(광고 및 판촉 지원 등)	4. 인력 지원(인건비, 전문 교육 지원 등)
5. 입주 지원(입주실, 임대료 지원 등)	6. R&D(기술 개발 지원)
7. 상용화 지원(시제품 개발, 사업화 지원 등)	

문34-1) [문34에서 '지원받은 적 없음' 응답자만]

2023년에 중앙정부, 지자체, 지역SW진흥기관(기업 지원기관) 등으로부터 디지털산업 분야에 지원을 받으신 경험이 한 번도 없는 이유는 다음 중 무엇입니까? 모두 골라 주십시오. (복수 응답)

- | | |
|-----------------------|------------------|
| ① 지원 자격이 없어서 | ② 지원을 신청했으나 탈락해서 |
| ③ 희망하는 분야의 지원 사업이 없어서 | ④ 지원이 필요하지 않아서 |
| ⑤ 지원 사업이 있는지 몰라서 | ⑥ 기타() |

문35) [문34에서 사업화가 이루어진 경우 응답] 귀사에서 중앙정부, 지자체, 지역SW진흥기관(기업 지원기관) 등으로부터 지원을 받아 실제 사업화로 이루어진 경우 사업화 효과는 어떠한 것들이 있었나요? 모두 골라 주십시오. (복수 응답)

- | | |
|---------|-------------|
| ① 매출상승 | ② 신규고용증가 |
| ③ 특허등록 | ④ 기업 인지도 향상 |
| ⑤ 기타() | ⑥ 사업화 효과 없음 |

문36) 다음 중 귀사에서 가장 필요로 하는 지원 분야는 무엇입니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위()

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ① 자금 지원(사업자금, 대출, 세제 지원 등) | ② 제품 인증 지원(특허, 인증 등) |
| ③ 마케팅 지원(광고 및 판촉 지원 등) | ④ 인력 지원(인건비, 전문 교육 지원 등) |
| ⑤ 입주 지원(입주실, 임대료 지원 등) | ⑥ R&D(기술 개발 지원) |
| ⑦ 상용화 지원(시제품 개발, 사업화 지원 등) | ⑧ 판로 지원(전시회 참가 등) |
| ⑨ 기타(구체적으로: _____) | |

문37) 귀사에서는 현재 기술·제품 거래, 상품기획, R&D, 유통, 마케팅, 제조 등 전체 사업 과정에서 지역/기관 간 협력을 진행하고 계십니까? 현재 협력중인 곳에 모두 체크하여 주십시오. (복수응답)

◆ 민간

구분	기업/기관 현황	협력 중 (✓ 표시)	구축 형태
지역 내	① 민간기업	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
지역 외	① 민간기업	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()

◆ 공공

구분	기업/기관 현황	협력 중 (✓ 표시)	구축 형태
지역 내	① 중앙정부/지자체	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	② 지역진흥기관	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	③ 학교/산학협력단	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	④ 기타()	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
지역 외	① 중앙정부/지자체	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	② 지역진흥기관	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	③ 학교/산학협력단	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()
	④ 기타()	<input type="checkbox"/>	① 기술·제품거래 ② 기술이전/협력 ③ 컨소시엄 ④ 기타()

Part VI. SW융합 부문

※ SW융합이란 기존의 SW기술이나 신기술(빅데이터, 인공지능, IoT, 블록체인 등)을 다른 기술이나 서비스, 산업에 결합하여 제품이나 서비스를 혁신하거나, 새로운 제품, 서비스를 창출하는 활동을 모두 포함합니다.

문38) 귀사는 다음의 각 SW융합 기술을 보유 또는 개발하고 있습니까? 기술 분야별 보유(개발 완료) 여부 또는 추진 계획을 말씀해 주세요.

분 야	현재 단계		
	기술 보유 (개발 완료)	현재 추진 (개발) 중	추진(개발) 계획 없음
(1) 빅데이터	①	②	③
(2) 인공지능(AI)	①	②	③
(3) IoT	①	②	③
(4) 블록체인	①	②	③
(5) 클라우드	①	②	③
(6) XR(VR/AR/MR, 메타버스 등)	①	②	③

문39) [문38에서 보유(개발 완료) 또는 현재 추진(개발) 중을 선택한 SW분야만 응답]

귀사에서 현재 추진 중이거나 보유(개발 완료)하고 있는 SW융합 분야 기술의 개발 방식은 다음 중 무엇입니까? 모두 골라주세요. (복수응답)

분 야	개발 방식
(1) 빅데이터	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주
(2) 인공지능(AI)	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주
(3) IoT	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주
(4) 블록체인	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주
(5) 클라우드	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주
(6) XR(VR/AR/MR, 메타버스 등)	① 자체 R&D ② 산학연 협력 ③ 국내 외주 ④ 해외 외주

문40) 다음의 각 SW융합 기술 분야의 시장전망과 진입 장벽에 대해 어떻게 생각하십니까?

앞으로의 시장전망과 타 기업이 해당 SW융합 분야에 신규 진출 시 예상되는 진입 장벽을 기준으로 응답해 주십시오.

분 야	시장 전망					진입 장벽				
	부정	보통			긍정	낮다	보통			높다
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(1) 빅데이터	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(2) 인공지능(AI)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(3) IoT	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(4) 블록체인	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(5) 클라우드	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤
(6) XR(VR/AR/MR, 메타버스 등)	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤

문41) [문38에서 모든 항목에 “③ 추진(개발) 계획 없음”을 선택한 경우 응답 제외] 귀사에서 SW융합 기술 개발을 추진하는 가장 큰 목적은 무엇입니까?

- ① 제품 차별화
- ② 신시장 창출
- ③ 시장 환경 변화
- ④ 생산 공정 개선
- ⑤ 원가 절감
- ⑥ 기타(구체적으로: _____)

문42) 귀사는 SW융합 기술 개발 시 가장 큰 애로사항이 무엇입니까?

다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위()

- ① 원천 기술 부족
- ② 인력 확보
- ③ 기술 트렌드 등 정보부족
- ④ 자금 부족
- ⑤ 인프라 구축 미흡
- ⑥ 개발기술 사업화 역량 부족
- ⑦ 기타(구체적으로: _____)

문43) 귀사는 SW융합 기술을 바탕으로 새로운 산업, 서비스로의 진출 및 확장을 희망하는 분야가 있습니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- | | |
|---------------|-----------|
| ① 자동차 | ② 조선 |
| ③ 기계/로봇 | ④ 철강/석유화학 |
| ⑤ 에너지/환경 | ⑥ 금융 |
| ⑦ 유통/물류 | ⑧ 헬스케어 |
| ⑨ 문화/여가 | ⑩ 기타 () |
| ⑪ 확장 희망 분야 없음 | |

문43-1) 귀사는 부산지역의 특화 산업 중 SW융합 기술을 바탕으로 새롭게 진출 및 확장을 희망하는 분야가 있습니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오.

1순위() → 2순위 ()

- | | |
|-----------|----------|
| ① 도메인 분야 | ② 디지털테크 |
| ③ 에너지테크 | ④ 바이오헬스 |
| ⑤ 미래 모빌리티 | ⑥ 융합부품소재 |
| ⑦ 라이프스타일 | ⑧ 해양 |
| ⑨ 금융 | ⑩ 문화 관광 |

문44) 향후 SW융합산업 발전을 위해 정부가 추진했으면 하는 정책은 무엇입니까?

다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위 ()

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ① 관련 분야 시장정보 제공 | ② 관련 분야 법제도 개선 및 인프라 조성 |
| ③ 관련 분야 연계사업 발굴 및 사업화 지원 | ④ 관련 분야 자금지원 및 세제혜택 |
| ⑤ 관련 분야 인력양성 지원 | ⑥ 관련 분야 기술 개발 지원 |
| ⑦ 기타(구체적으로: _____) | |

Part VII. 디지털전환 부문

※ 디지털전환이란

제품혁신 분야, 공정혁신 분야, 비즈니스모델 혁신 분야, 플랫폼 혁신 분야에 SW 신기술(사물인터넷(IoT), 빅데이터, AI, 클라우드컴퓨팅, 블록체인 등)을 활용한 SW 융합 활동을 통해 기업 운영의 효율성을 높이고 사업구조를 혁신적으로 전환시키는 것을 의미함

문45) 귀사의 디지털전환에 대한 이해 수준 및 필요성에 대한 인식은 다음 중 어디에 해당됩니까?

- ① 개념이 모호하며, 디지털전환 필요성도 크지 않다고 생각한다
- ② 개념은 모호하나, 디지털전환 필요성은 인식하고 있다
- ③ 개념은 이해하고 있으나, 디지털전환 필요성은 크지 않다고 생각한다
- ④ 개념을 이해하고 있으며, 디지털전환 필요성도 크다고 생각한다

문46) 귀사는 디지털전환에 대응하기 위한 준비(추진)를 하고 있습니까?

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| ① 적극적으로 추진하고 있다 | ② 일부 분야에서 추진하고 있다 |
| ③ 추진할 계획이다 | ④ 추진하고 있지 않다 ☞ 문50 이동 |

문47) 귀사의 디지털전환 대응 성숙도 단계는 다음 중 어디에 해당되니까? () 단계

단계	설명
1단계	디지털 전환의 의미와 관련 기술에 대해 잘 알지 못하는 상태이며, 환경변화를 체감하지 못하고 기업에 필요한 것이 무엇인지 잘 모르는 상황
2단계	디지털 전환의 의미와 관련 기술들에 대해 알고 있는 상태이며, 환경변화를 체감하고 기업에 무엇이 필요할지 고민하는 상황
3단계	비즈니스 모델(사업전략) 구상 시 디지털 전환으로 인한 변화를 고려, 경영에 필요한 것이 무엇인지 파악하고 인력 채용 시 디지털화 관련 능력 반영
4단계	사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 로봇 등 디지털 기술 중 사업에 필요한 분야를 활용(계획), 디지털 전환을 대비한 전문인력 확보 및 역량 강화를 위한 교육 진행
5단계	성숙기 단계로 디지털 전환 선도기업에 해당되며, 디지털 기술을 개발하거나 도입하여 변화에 적극적으로 대응하고 있는 상태

문48) 귀사가 디지털전환을 준비(추진)하고 있는 분야는 다음 중 무엇입니까? 모두 골라주세요. (복수응답)

- ① 제조공정 스마트화
- ② 새로운 비즈니스 창출
- ③ 업무 프로세스 효율화
- ④ 조직문화 개선
- ⑤ 고객 커뮤니케이션 혁신
- ⑥ 시장진입 속도 단축
- ⑦ 기타(구체적으로: _____)

문49) 귀사가 디지털전환을 추진하는 데 있어서 가장 큰 애로사항은 무엇입니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위()

- ① 추진 자금의 부족
- ② 기술력 부족
- ③ 관련 정보의 부족
- ④ 법·제도적 지원 부족
- ⑤ 경영진의 관심 부족
- ⑥ 기타(구체적으로: _____)

문50) [문46의 ④ 응답자만] 귀사가 디지털전환을 준비(추진)하지 않는 이유는 다음 중 무엇입니까?

모두 골라주세요. (복수응답)

- ① 제도·정책 등 정부 차원의 지원 부족
- ② 기술 수준·인프라 부족 등 미성숙한 산업 환경
- ③ 추진 의지·인력 부족 등 기업 내부 환경
- ④ 필요성 부재 및 관심 부족
- ⑤ 기타(구체적으로: _____)

문51) 디지털전환을 추진하는 데 있어서 정부가 추진하거나 지원했으면 하는 분야는 무엇입니까? 다음 보기 중 2개를 골라 순서대로 응답하여 주십시오. 1순위() → 2순위()

- ① 디지털전환 관련 정책 및 시장 정보 제공
- ② 디지털전환 관련 지원예산 확대
- ③ 디지털전환 관련 전문 인력 양성 지원
- ④ 디지털전환 관련 교육 지원
- ⑤ 디지털전환 관련 법·제도 개선
- ⑥ 기타(구체적으로: _____)



부산정보산업진흥원
Busan IT Industry Promotion Agency