

ICT 표준화 전략 Ver.2023 개발

전보라 TTA 표준기획단 표준전략팀 책임

김대중 TTA 표준기획단 단장

1. 머리말

지금 우리는 디지털이 단순한 일상의 변화와 기술·산업의 발전을 넘어 완전히 새로운 경제·사회 혁신의 기본이 되는 디지털 혁명의 전환점에서 있다. 이러한 대변혁의 시점에서 세계적으로 기술을 둘러싼 기술 패권 경쟁이 가속화됨에 따라 디지털 기술력 확보가 핵심 대응 전략 요소로 부상하고 있다.

우리나라도 디지털 혁신의 모범이 되고 나아가 디지털 선도국가로 도약하기 위한 범정부 합동 전략인 ‘대한민국 디지털 전략’을 마련하였다. 그 속에서 인공지능, 5G·6G, 양자 등 혁신기술 분야 초격차 기술 확보를 위해 인공지능 국제 표준 규범 선도, 국가 데이터 표준화 체계 확립, 6G 국제 표준화기구 참여 확대 등 표준화 활동에 대한 지원 정책을 펼치고 있다.

이러한 디지털 혁신 속에서 글로벌 기술 주도

전과 공급망 논리에서 배제되지 않고 국가 협상력을 강화하기 위해 세계 시장을 선도할 핵심 디지털 기술의 중장기 ICT 표준화 전략 방안 마련이 무엇보다 중요하다. 특히 표준은 R&D와 상용화, 기술과 사용자 요구 간 연결다리로서, R&D 기획부터 사업화 단계까지 전 주기에 걸쳐 표준 개발을 염두에 두고 추진해야 할 필요가 있다.

이에 올해 TTA는 2002년 ‘정보통신 표준개발 중기계획’을 시작으로 연동계획으로 개발되어왔던 ‘ICT 표준화전략맵’에 변화를 시도하였다. 본 고에서는 ‘ICT 표준화 전략 Ver.2023¹⁾’의 추진방안, 추진절차 및 주요내용에 대해 소개하고자 한다.

2. ICT 표준화 전략 Ver.2023 추진개요

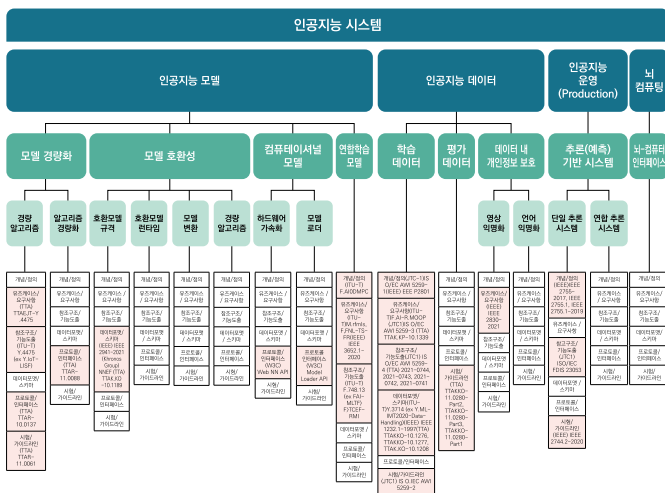
2.1 ICT 표준화 전략 Ver.2023 주요 추진방안

ICT 표준화 전략 Ver.2023은 디지털 전환의 핵심이자 우리가 반드시 주도권을 확보해야 할

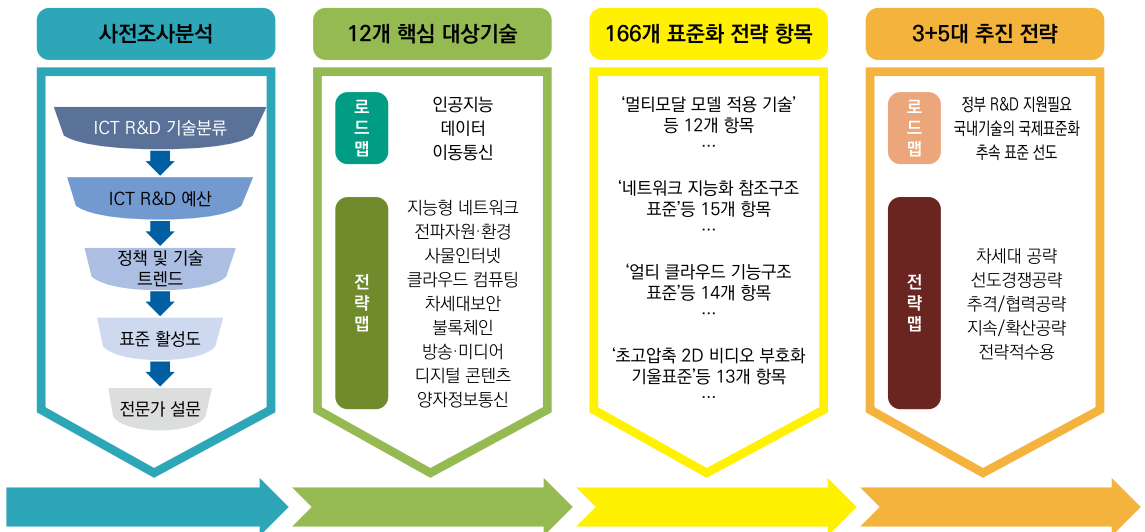
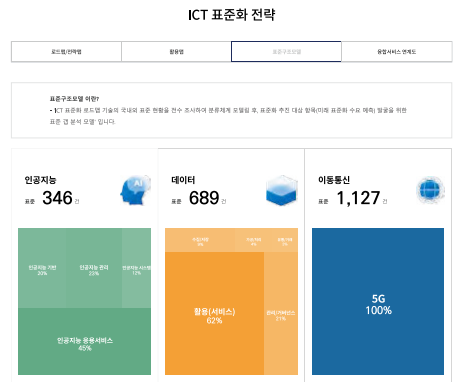
1 상세 내용은 TTA 홈페이지(tta.or.kr) → TTA자료 → 정기간행물 → ICT 표준화 전략 → 로드맵/전략맵 참고



[그림 1] ICT 표준화 전략 Ver.2023 12개 핵심 대상기술



[그림 2] ICT 표준화 전략 Ver.2023 표준구조모델(보고서) 및 시각화 서비스 예시



[그림 3] ICT 표준화 전략 Ver.2023 도출 절차

<표 1> 12개 핵심 대상기술별 주요 표준화 대상 및 기구

구분	핵심 대상기술		개요	주요 표준화 대상 및 Target SDOs
로드맵	인공지능		인간의 학습 능력, 추론 능력, 지각 능력, 자연언어의 이해 능력 등을 모사하고 표현하기 위하여 컴퓨터 프로그램으로 데이터를 분석하여 수행하는 기술	(대상) 시각지능, 언어지능, 메타학습, 강화학습, 멀티모달학습, 지식표현, 연합추론, 신뢰성, 윤리성 등 표준화 (기구) JTC1 SC29/SC35/SC42, ITU-T SG5/SG11/SG13/SG16/SG17/SG20, ETSI ENI/SAI, MPAI, IEEE, W3C 등
	데이터		인간 또는 컴퓨터를 비롯한 자동 기기에 의해 행해지는 통신과 해석, 처리로 형식화된 사실과 개념	(대상) 데이터 수집/저장, 가공/처리, 유통/거래, 활용, 관리/거버넌스 등 표준화 (기구) JTC1 SC32/SC42, ISO TC184/TC215, ITU-T SG13/SG16/SG20, DMG, ETSI CIM, OASIS, oneM2M, W3C 등
	이동통신		지능형 기반의 네트워크를 통해 방대한 데이터를 아주 빠르게(초고속) 전송하고, 처리하며 실시간(초저지연)으로 모든 것을 연결(초연결)하는 4차 산업혁명의 핵심 인프라 기술	(대상) 무선기술 고도화, 스펙트럼 기술, 중계기 및 릴레이, Open RAN, 버티컬 NPN, NTN 기술 등 표준화 (기구) ITU-R WP5D, 3GPP CT/RAN/SA, O-RAN Alliance 등
전략맵	지능형 네트워크		5G 시대를 견인하기 위한 AI 기반의 초연결 네트워크 구축과 이를 통한 혁신적 서비스 제공에 필요한 네트워크 및 인프라 기술	(대상) SDN/NFV, 네트워크 지능화, 저지연/고정밀 네트워크, 전달망, 유무선 액세스 기술 등 표준화 (기구) ITU-T SG5/SG11/SG13/SG15, IEC TC86/TC103, ETSI ENI/ZSM, IETF 6MAN/CCAMP/DetNet/IDR/MPLS/PCE/SPRING/TEAS, IRTF ICN, IEEE 802.1/802.3/802.15/1588, JTC1 SC39, OIF PLL, ONF NG-SDN/Stratum/P4 등
	전파 자원 환경	전자파 환경	전기·전자기기(유·무선 방송·통신기기 포함)로부터 방출되는 의도성 및 비의도성 전자파, 그리고 고출력 전자파(핵 및 비핵 전자파 포함)로 인한 방송·통신 서비스와 인접 시스템 및 주요 시설에 미치는 영향을 최소화함과 동시에 전자파 노출로부터 인체를 보호하기 위한 측정/평가 및 대책 기술	(대상) EMC, EMF, EMP 등 표준화 (기구) ITU-T SG5, IEC TC77/TC106/CISPR, ETSI, 3GPP 등
		위성 통신	정지/비정지 궤도에 배치된 인공위성을 이용하여 공간적 제약 없이 다양한 정보를 제공하는 기술	(대상) 6G LEO 위성, 위성 IoT, 초광대역 위성, 위성 간 링크 기술, 복합항법 체계 등 표준화 (기구) ITU-R SG4, ETSI TC SES, ICAO, CCSDS, 3GPP, APT APG, DVB 등
전략맵	사물인터넷		현실 및 가상의 다양한 사물들을 상호 연결하여 언제 어디서나 상호 연동 기반의 지능화/자율화된 융합 서비스를 제공하는 인프라 기반 기술	(대상) IoT 서비스, IoT 플랫폼, IoT 네트워크, 디지털 트윈 등 표준화 (기구) ITU-T SG20, JTC1 SC6/SC41, IEC SyC, ISO TC184/TC268, IETF 6lo/lpwan, IETF/IRTF NMRG/T2TRG, oneM2M, W3C 등
	클라우드 컴퓨팅		가상화된 정보기술(IT) 자원을 서비스로 제공함으로써 사용자는 IT 자원(소프트웨어, 스토리지, 서버, 네트워크, 플랫폼 등)을 필요한 만큼 사용하고, 서비스 부하에 따라서 실시간 확장성을 지원받으며, 사용한 만큼 비용을 지불하는 컴퓨팅 기술	(대상) 클라우드 인프라 서버 기술, 에지 클라우드, 서버리스 클라우드 컴퓨팅, 멀티 클라우드 기능구조 등 표준화 (기구) ITU-T SG11/SG13/SG20, JTC1 SC38/SC42, ISO TC299, IRTF T2TRG, ETSI MEC, OCP Server Project 등
	차세대보안		ICT 환경에서 위/변조, 유출, 해킹, 서비스 거부 등을 비롯한 각종 불법 행위로부터 전달·저장되는 정보를 안전하게 보호하고, 물리적 공간에서의 보안 침해사고를 방지하기 위한 기술	(대상) 암호 기술, 인증 기술, 바이오 인식 기술, 지능형 영상 보안, 사이버 위협대응, 융합서비스 보안 등 표준화 (기구) ITU-T SG17, JTC1 SC27/SC37, ISO TC215/TC307, IETF, IEEE, W3C, FIDO Alliance, ZK Proof, CCRA, CCUF 등
	블록체인		네트워크 참여자가 공동으로 거래 정보를 검증하고 해시 기반으로 블록 처리하여 기록·보관함으로써 공인된 제3자 없이도 무결성 및 신뢰성을 확보하여 분산원장을 가능하게 하는 플랫폼 기술	(대상) 유니버설 월렛, DLT/NFT/공급망 블록체인, 탈중앙화 시스템 보안, 스마트 컨트랙트 검증 등 표준화 (기구) ITU-T SG16/SG17/SG20, ISO TC46/TC307, JTC1 SC31, W3C, EWF, IEEE SA/2418.5/2145, UNECE, GS1 등
	방송·미디어		동영상, 음성, 음향, 사진 등으로 표현된 정보들을 디지털로 압축된 형태로 표현하여 매체(미디어)화하고, 지상파, 케이블, 위성, IP망 등 다양한 유무선 채널을 이용하여 전달(방송)하는 기술	(대상) 방송·미디어 전송 기술, 미디어 부호화 기술, 미디어 저장·처리 기술, 방송·미디어 융합서비스 등 표준화 (기구) JTC1 SC29, ITU-R SG6, ITU-T SG9, ETSI ARF, AMWA, ATSC, DVB, IETF, 3GPP, SMPTE, AES 등

구분	핵심 대상기술	개요	주요 표준화 대상 및 Target SDOs
전략맵	디지털 콘텐츠	정보통신기술을 기반으로 개발자의 의도를 더 편리하고 실감나는 디지털 형태로 구현하여 사용자에게 오감을 통해 표현·전달하는 기술	(대상) 콘텐츠 생성/가시화/인터랙션 기술, 콘텐츠 서비스 등 표준화 (기구) ITU-T SG16, JTC1 SC24/SC29/SC35, IEEE 2861/2888.6/3079/3079.1/3079.2, Khronos Group 등
	양자정보통신	양자역학적 특성(중첩, 얽힘, 비가역성, 불확정성)을 가진 양자를 정보통신에 적용하기 위한 기술	(대상) 양자암호통신, 양자 네트워크, 양자컴퓨팅 등 표준화 (기구) ITU-T SG11/SG13/SG17, JTC1 SC27/WG14, ETSI QKD/QSC, IETF/IRTF, IEEE 7130 등

ICT 기반 기술인 인공지능, 이동통신, 데이터 등 12개 ICT 핵심 대상기술에 집중하여 ICT 기반 기술의 코어 표준 및 융합 서비스 연계 표준 등 기반 기술 전반의 심도 있는 분석을 통한 표준화 방향성을 제시하였다. 또한 ICT 표준 R&D 투자 방향 제시를 위한 ‘로드맵’과 민간의 국제표준화 활동 전략 제시를 위한 ‘전략맵’으로 이원화를 추진하였다. [그림 1]

실효성 검증을 위해 인공지능, 데이터, 이동통신 기술에 대해 시범적으로 로드맵을 개발하고, 나머지 9개 핵심 대상기술에 대해 전략맵을 개발하였다. ICT 표준화 로드맵은 IEC ‘System Approach’ 및 ‘표준구조모델’을 도입·개발하여 미래 표준화 수요 예측을 통해 선도 가능한 공백 표준을 도출하였다. 또한 로드맵 대상 기술별 표준 현황을 한눈에 파악하고 활용할 수 있도록 [그림 2]와 같이 표준구조모델의 시각화 서비스²를 제공한다.

2.2 ICT 표준화 전략 Ver.2023 추진절차

ICT 표준화 전략은 [그림 3]과 같이 국내외 ICT 현황(정책·표준·기술·예산·전문가) 분석을 기반으로 단계별 후보군 축소를 통해 핵심 대상

기술 후보군을 도출하였고, ‘ICT 표준화 전략 자문위원회³’를 통해 12개 핵심 대상기술을 선정하였다. 이후 간사 기관인 TTA 표준화본부를 중심으로 12개 핵심 대상기술별 ‘기술표준 분과위원회’, ‘특허분석 자문위원회’를 구성하여 183명 전문가를 모시고 총 78회 회의를 통해 선제적 대응이 필요한 총 166개(로드맵 39개, 전략맵 127개) 표준화 전략 항목을 선정하였다. 또한 항목별 기술 성숙도, 국내 표준화 역량, 시장 파급성, 전략적 중요도 등을 고려하여 추진전략(로드맵 3대 기준, 전략맵 5대 전략)을 매핑하여 정부·민간의 표준 R&D 추진방향 및 국제표준화 활동 전략을 제시하였다.

3. ICT 표준화 전략 Ver.2023 주요 내용

3.1 12개 핵심 대상기술 주요 개요

ICT 표준화 전략 12개 핵심 대상기술별 기술 정의, 주요 표준화 대상 및 기구는 <표 1>과 같다.

3.2 12개 핵심 대상기술의 주요 경쟁력

한국, 미국, 일본, 중국, 유럽 등 주요국에 대해 12개 핵심 대상기술 분야를 대상으로 “ICT 기술

2 상세 내용은 TTA 홈페이지(tta.or.kr) → TTA자료 → 정기간행물 → ICT 표준화 전략 → 표준구조모델 참고

3 과기정통부 표준화 총괄, IIP 표준화사업 총괄 및 PM, 특허 총괄, ITU연구위원회→JTC1전문위원회→사실표준화 등 ICT 표준화기구 의장/대표위원 등 15명 내외로 구성

<표 2> 12개 핵심 대상기술별 IP5 특허출원 동향(2002~2022)

구분	한국(KR)	미국(US)	일본(JP)	유럽(EP)	중국(CN)	합계	
이동통신	4,545	11,814	2,474	3,566	7,493	29,892	
인공지능	3,152	10,892	1,815	3,030	17,353	36,242	
데이터	1,053	1,878	897	426	3,838	8,092	
지능형 네트워크	699	2,051	352	658	2,902	6,662	
전파자원·환경	전자파환경	38	85	41	15	204	383
	위성통신	331	1,287	229	356	2,326	4,529
사물인터넷	903	952	308	460	1,645	4,268	
클라우드 컴퓨팅	1,277	7,778	765	1,039	18,389	29,248	
차세대보안	1,223	3,283	1,181	743	5,599	12,029	
블록체인	3,757	8,389	1,167	2,013	30,007	45,333	
방송·미디어	2,207	4,978	763	1,124	4,093	13,165	
디지털 콘텐츠	2,448	4,688	1,426	978	7,742	17,282	
양자정보통신	142	576	121	32	2,654	3,525	
합계	21,775	58,651	11,539	14,440	104,245	210,650	

및 표준 수준 조사⁴⁾ 설문조사를 수행하고, 온라인 설문조사 결과를 참고하여 기술표준 분과위원회별 전문가 정성평가(국외 표준화 주도 역량, 국외 표준화 기여도, 표준기술 개발 수준 등)를 실시하였다.

설문조사 결과를 나타내는 [그림 4]를 살펴보면, 한국은 12개 핵심 대상기술 분야에서 전반적으로 80%~95%의 선도 가능성이 존재하는 수준의 기술·표준 수준을 갖는 것으로 보인다. 선도국 대비 90% 이상의 우수한 표준수준을 보유한 분야는 인공지능, 지능형 네트워크, 사물인터넷, 블록체인, 방송·미디어, 양자정보통신 6개 분야이며, 선도국 대비 표준수준의 격차가 크게 떨어지는 분야는 데이터 분야로 나타났다. 한국의 12개 핵심 대상기술 분야의 표준과 기술 수준 차이

는 양자정보통신을 제외하고 기술개발에 따른 표준화 수준이 유사한 것으로 판단된다.

추가적으로 12개 핵심 대상기술 분야의 특허출원 5개국(한국, 미국, 일본, 유럽, 중국) 특허출원 동향에 대해 <표 2>와 같이 살펴보면, 중국과 미국의 특허출원 활동이 활발한 것으로 나타났다. 12대 핵심 대상기술 분야의 전체 출원건 중 중국 비중이 절반에 가까운 49.5%로 IP 5국 중 가장 활발하게 특허를 출원하고 있으며, 미국이 27.8%로 뒤를 이었다.

중국의 경우 12대 핵심 대상기술 분야 중에서도 클라우드 컴퓨팅(62.9%), 블록체인(66.2%) 및 양자 정보통신(75.3%) 기술 분야의 특허출원 비중이 60% 이상으로 3개 기술 분야에 막대한 투자를 진행하고 있다. 미국은 이동통신(39.5%)

4 "ICT 기술 및 표준 수준 조사" 설문조사
 - 조사기간: 2022년 7월 4일 ~ 7월 17일
 - 조사대상: 한국ITU연구위원회, JTC1전문위원회, 기술표준분과위원회, 정보통신표준화위원회, ICT 국제표준화 전문가, ICT 국제표준 마에스트로, ICT 표준화 포럼 등 표준화 전문가
 - 모집단 수/유효 표본 수: 총 2,202명 / 총 117명

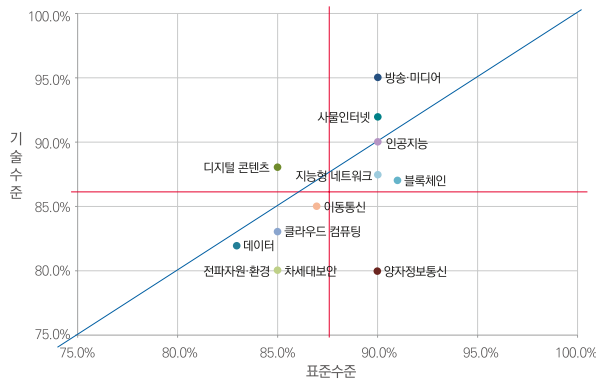
과 방송·미디어(37.8%) 기술 분야를 주도하고 있는 것으로 분석된다.

한국 특허출원 비중은 10.3%로 중국과 미국 다음의 특허 출원량을 보이고 있다. 이동통신과 인공지능 분야는 특허 출원량이 많다. 우리나라가 출원한 특허가 IP 5국 간 전체 출원 특허 중 차지하는 비중을 기준으로 보면, 사물인터넷(21.2%)과 방송·미디어(16.8%)가 높고 양자정보통신(4%)은 낮은 것으로 나타난다.

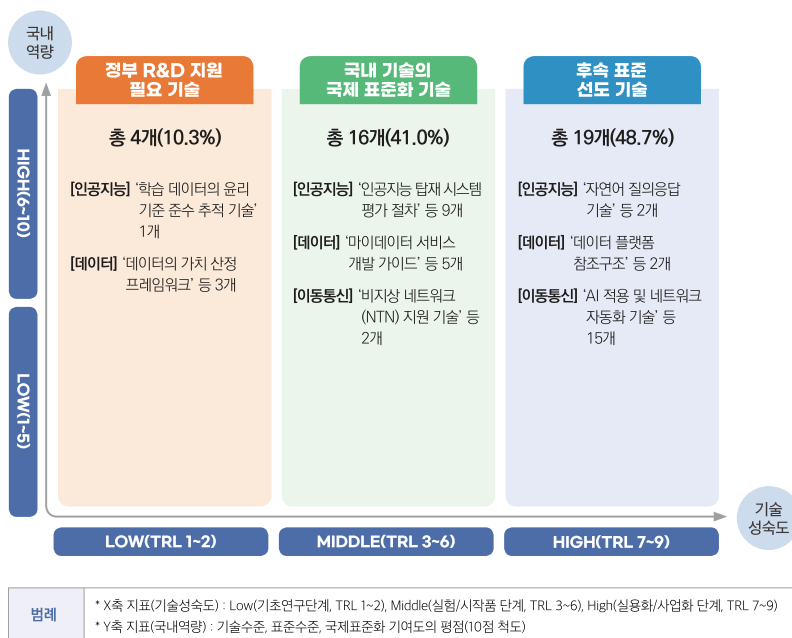
일본과 유럽은 각각 5.5%, 6.9%의 특허출원 비중을 보이고 있다. 일본은 데이터(11.1%)와 전자과환경(10.7%), 유럽은 이동통신(11.9%)과 사물인터넷(10.8%) 기술 분야에 상대적으로 관심도가 높은 것으로 보인다.

3.3 12개 핵심 대상기술 표준화 전략 수립 항목 결과

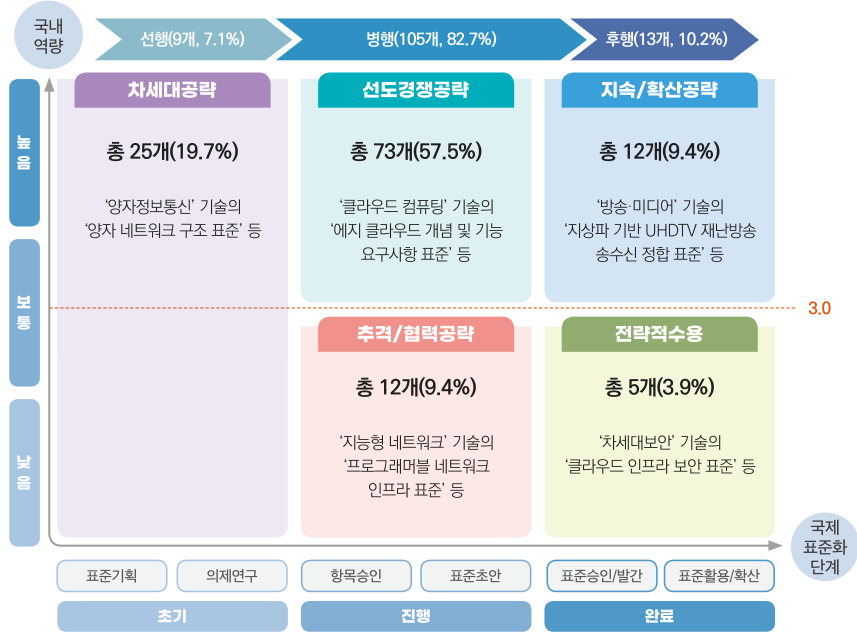
인공지능, 데이터, 이동통신 등 ICT 표준화 로드맵 시범 추진 핵심 대상기술에 대해 약 2천여



[그림 4] 핵심 대상기술별 표준수준 및 기술수준 분포도



[그림 5] 로드맵 - 표준화 대상 기술별 표준R&D 추진전략 통계



[그림 6] 전략맵 - 중점 표준화 항목별 국내의 추진전략 및 R&D-표준화 연계 특성 통계

개 표준 전수 조사를 통해 표준구조모델 개발한 후, 공백 표준을 통한 39개 표준화 대상 기술을 선정하여 [그림 5]에서 보이는 바와 같이 3가지 영역에 따른 표준 R&D 전략을 마련하였다.

‘정부 R&D 지원 필요 기술’은 기술의 개념 정립을 논하는 단계로 초기 R&D 투자를 통해 표준의 개념 및 요구사항 등 기술표준의 기반을 확보할 수 있는 분야이며, 4개(10.3%)가 존재하고 있다. ‘국내 기술의 국제 표준화 기술’은 국내 기술개발 현황을 기반으로 표준화 연계 및 국제 표준화 선도가 가능한 분야로써, 16개(41.0%)가 존재한다. ‘후속 표준 선도 기술’은 기술 및 표준의 성숙기로 높은 국내 표준화 역량을 기반으로 지속적인 R&D 지원을 통해 후속/개정 표준 선도가 가능한 분야로, 19개(48.7%)가 존재한다.

로드맵의 표준화 대상 기술은 선도 가능한 공백 표준을 기반으로 선정한 것으로 표준화 기획 우선순위가 높고, 중장기적인 R&D 투자와

R&D-표준연계 개발이 필요할 것으로 생각된다.


양자정보통신, 디지털콘텐츠, 블록체인 등 ICT 표준화 전략맵 9개 핵심 대상기술은 향후 로드맵 전환을 위한 분류체계를 재정립한 후, 국내 역량을 통한 127개 중점 표준화 항목을 선정하여 [그림 6]에서 보는 바와 같이 5가지 영역에 따른 국제표준화 추진 전략을 마련하였다.

‘차세대공략’은 미래 핵심기술·서비스 신규 표준 제안을 통해 국제 표준화 선점이 가능한 분야다. 국제 표준 기획 단계부터 주도적으로 참여해 국제 표준화 선도 기반을 확보할 수 있으며, 25개(19.7%)가 존재한다. ‘선도경쟁공략’은 국제 경쟁이 치열하나 국내 역량이 높아 부분적 국제 표준 선도가 가능한 분야로, 73개(57.5%)가 존재한다. ‘추격/협력공략’은 국제 표준화가 활발히 진행 중인 분야 중 국내 진입 시기가 다소 늦어졌지만 선도 국가의 표준화 수준에 도달하기 위해 후발주자로서 추격하거나 다각화된 협력이 필요

한 분야로, 12개(9.4%)가 존재한다. ‘지속/확산공략’은 국제 표준화가 거의 완료 단계이나 국내 역량이 높아 후속/개정 표준화에서의 선도가 예상된다. 표준 기반 서비스 및 시장 확산에 집중이 필요한 분야로 12개(9.4%)가 있다. ‘전략적수용’은 국제 표준화가 거의 완료된 분야 중 국내 역량은 낮지만 전략적으로 수용이 필요한 분야로 5개(3.9%)가 존재한다.

전략맵의 중점 표준화 항목별 국내외 추진전략을 분석해 보면 127개 중점 표준화 항목 중 110개(86.7%)가 국내 역량이 높아 해당 중점 표준화 항목에 대한 적극적인 전략을 추진한다면 국제 표준화 선도가 가능할 것으로 예상된다.

4. 맺음말

본 고에서는 ‘ICT 표준화 전략 Ver.2023’에 대해서 살펴보았다. 세계 패권 경쟁에서 시장을 선점하고 국제 공급망에서 우리나라가 주도권을 가지기 위해서는 표준 선점이 필수적이다. 국제사회의 신뢰를 확보해야 하는 표준의 경우 장기적 투자가 필요한 만큼 핵심 디지털 기술의 중장기 표준화 전략을 통해 체계적인 표준기술 확보 및 지속적인 국제표준화 활동 추진이 무엇보다 중요하다. ICT 표준화 전략 Ver.2023이 우리나라 표준기술 확보의 밑거름이 되고, 동시에 국내 표준·연구개발 전문가들의 국내·국제표준 개발의 길잡이가 되기를 기대한다. 

※ 본 연구는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 과제(No. 2022-0-00002, ICT 표준화 전략 및 기획 연구) 연구결과로 수행되었음

참고문헌

- [1] TTA, “ICT 표준화 전략 Ver.2023”, 2022.12.
- [2] IEC Masterplan(2011), Section B2 - “Systems and sectoral approaches”.