

인공지능 표준과 R&D, 국가 간 패권전쟁

조영임 가천대학교 교수
yicho@gachon.ac.kr



인공지능에서 표준의 필요성

인공지능은 인간을 모델링한 기술로 매우 창의적이며, 다양성을 내포하고 있다. 그런 인공지능에서의 표준은 왜 필요하며 어떤 의미를 갖는 것인가? 결론부터 이야기하면 인공지능에 표준을 적용한다면 인공지능 R&D 및 융합·상호연관성에 있어서 중심적인 역할을 하게 될 것이다.

먼저 인공지능 R&D의 제품화 실현으로 경쟁력 강화에 긍정적 영향을 미칠 것이다. 국내의 기술적 우위에 있는 인공지능 기술들이 산업화의 전 단계를 통해 제품화되고 인증되어 경쟁력을 가질 수 있도록 하는 데 표준화 활동 및 지원이 큰 역할을 수행할 수 있다. 즉, 국내 우수 인공지능 제품의 해외 수출에 기여하며 산학연 보유 기술의 국제 표준화를 통해 국내 기술의 홍보 및 확산하는 데 비용이 절감될 것이다.

둘째, 상호운용성 확보로 확산 및 개발비용이 절감될 것이다. 인공지능 시스템 간 상호운용성을 확보함으로써 해외 수출에서는 물론 산업 내에서도 인공지능 활용 확산 및 개발비용이 절감될 것이다. 인공지능 데이터의 수집·교환을 위해 개별적으로 수집하는 대신, 인공지능 데이터 구조 및 산업 분야별 인공지능 참조모델 등 표준화를 통해 상호운용성을 확보한다면, 기업이나 연구자들의 데이터 확보 및 활용에 편리성을 제공하게 될 것이며 이들의 연구활동에 큰 도움이 될 것이기 때문이다.

한 예를 들면, 최근 1년 동안 처리해야 할 파라미터 수는 자연어 처리일 때 56배 증가하였는데 (출처 NVIDIA) 만약 상호운용성이 미흡할 경우 API, 인공지능 알고리즘에 필요한 데이터 처리량이



기하급수적으로 증가하게 되어 인공지능 개발비용이 수직 상승하게 될 것이다. 따라서 이때 상호운용성이 보장된다면 이러한 개발비용 대신 알고리즘이나 데이터 공유 등을 수행할 수 있어서 전체적으로 인공지능 개발비용의 절감 효과를 가져올 수 있을 것이다.

셋째, 인공지능 산업생태계의 활성화로 가치를 창출하게 될 것이다. 플랫폼을 보유한 글로벌 기업뿐 아니라 혁신적 국내 신생기업들도 창의적 가치를 창출할 수 있는 선순환적인 생태계 조성에 표준기술이 핵심적인 역할을 수행할 것이다. 국내 산업계에 인공지능의 사업화를 선도하는 표준화 이슈들을 선제적으로 공유하게 되면 관련 기술의 표준기술화 및 경쟁력 강화를 촉진하게 될 것이다.

넷째, 안전한 신뢰사회 조성을 통한 인간 삶의 질이 향상될 것이다. 인공지능 시스템의 객관적 평가체계 마련을 통해 국내외 시장에 인공지능 기술의 확산을 선도하면, 사회적 이슈 및 인공지능의 역기능과 부작용이 자연스럽게 해소될 것이며, 이를 통한 인간의 삶의 질 향상을 기대할 수 있다. 즉, 인공지능 시스템 개발 시 가장 우선적으로 고려해야 할 사항들에 대해 정보를 제공하고 객관적인 평가체계를 마련함으로써 인간에게 해를 끼치지 않는 인공지능 시스템 개발을 통한 신뢰사회 기반 조성에 표준활동이 큰 역할을 수행할 것이다. EU의 AI 규제안(AI Act)에서 바라보는 인공지능의 가장 큰 덕목은 '인간에게 해를 끼치지 않는 인공지능'이라고 하니, 인공지능이 앞으로 전개할 파급효과에 대해 인간이 막연하게 가진 불안감을 해소해 주는 것이 필요한 일일 것이다.

해외 인공지능
표준화 현황

해외 주요국의 인공지능 표준 추진 현황을 보면, 몇 가지 특징을 찾아볼 수 있다. 먼저 미국은 기업 중심(구글, IBM, 마이크로소프트 등)으로 기술산업 분야에 인공지능 전략을 집중해 표준화 개발을 하는 중이다. 미국은 신경망 표현 포맷(NNR) 표준, 스마트홈 에너지 관리 인공지능 프레임워크 표준, 머신러닝 프레임워크 표준, 인공지능 위험 관리체계 표준, 인공지능 윤리 및 사회적 관심 표준 등의 순으로 표준 특허 개발을 활성화하는 중이다.

특히 미국은 미국과학재단(NSF)에 기술본부를 신설하고 인공지능, 바이오기술, 양자컴퓨팅, 반도체 및 첨단 하드웨어, 자율/로봇, 5G 및 첨단 네트워크 기술, 첨단 제조업, 에너지 시스템 등을 핵심기술로 선정하고 집중 육성하고 있다. 미국 행정부는 2019년에 인공지능 R&D 예산을 머신러닝 및 자동화 시스템에 우선 배정하는 지침을 제공하고 있다.

일본은 제6기 과학기술혁신기본계획(2021~2025)을 수립하여 과학기술과 인문 및 사회과학과의 융합을 중심으로 정책을 수립하였다. 2016년 총무성, 문부과학성 및 경제산업성 연계의 인공지능 기술전략회의를 설치하였고, 2017년도 인공지능 정책의 액션 플랜으로서 'AI 산업화 로드맵'을 발표하였다. 주요 내용은 산업정책 수립 시, R&D와 표준화를 일체화해야 한다는 내용이며 이를 매우 강조하고 있다.

중국은 국민 경제와 사회 발전을 위한 제14차 5개년 계획에서 전 사회 연구비의 연평균 증가율을 7%로 향상시키고, 과학기술 역량강화 및 인력양성, 지적재산권 보호 등을 중점으로 추진하고 있다. 중국은 미국과 달리 정부주도의 표준화를 추진 중이며, 2017년 인공지능 관련 중국 국무원 주도의 '차세대 인공지능 발전규획', 국가발전개혁위원회 주도의 '중국 인공지능 산업 발전 연맹'이 설립되어 기술 축적과 산업 네트워크 형성을 목표로 추진하고 있다. 중국은 세계시장 석권을 목표로 2018년 12월에 '중국표준 2035' 계획을 발표하여 추진 중이다.

EU는 중국과 마찬가지로 정부 주도로 표준화를 추진하며, 인공지능에 필요한 권고안, 법안, 가이드 라인, 플랫폼 등 세부 기술표준보다는 인공지능 기반 조성 및 저변 확대에 필수적인 표준화 인프라를 중심으로 추진 중이다.

프랑스(AI 권고안)는 미래 디지털경제 핵심으로서 인공지능 강국과 데이터 및 인공지능 생태계 조성, 전략 분야의 산업화 및 직업 고용, 윤리 등의 문제 해결을 추진하고 있다. 'AI 규제안'은 2021년 4월에 발표되어 2년간 의견 수렴 후 2023년 4월에 AI Act 법안으로 발효 예정이다. OECD는 신뢰 가능한 인공지능을 위한 일반 원칙과 정부 정책 권고사항을 2019년에 제안하였다.

독일은 '플랫폼 인더스트리 4.0' 표준화를 통해 기업 경쟁력 제고에 앞장서고 있다. EU는 인공지능 고위전문가 그룹에서 작성한 신뢰할 수 있는 'AI 윤리 가이드라인'을 2018년 발표하였고, 이어서 2019년 5월 세계경제포럼(WEF)이 이를 지원하고 있다.

영국(AI Sector Deal)은 산업 생산성 향상을 위해 인공지능 글로벌 기업 유치, 인공지능 환경구축, 인력양성 등 인공지능 관련 5개 분야별 정책을 2018년에 제안하였다. Horizon 2020의 SPARC 프로그램(2014~2020)을 도입, 로봇 분야의 인공지능을 기술개발하여 2018년부터 추진하고 있다. 또한 산업경쟁력 확보, 사회문제 해결과 더불어 일자리 변화 대응을 위해 EU 6대 프로젝트로 선정하여 'Human Brain Project'를 추진하고 있다(2013-2023).

이와 같이 주요국의 전략적 인공지능 표준화 분야는 다음과 같이 요약할 수 있다. 미국은 데이터 산업 중심, 캐나다는 인공지능 시스템 관리 및 인증 중심, 영국은 표준 로드맵과 가이드라인 중심, 아일랜드는 윤리표준 중심, 일본은 유즈케이스 중심, 중국은 디바이스 및 기술 중심, 인도는 인공지능 응용 중심 등으로 각 국가마다 인공지능 표준을 추진하는 중점 분야가 다소 다르며, 이는 국가 경쟁력 또는 국가 인공지능의 추진방향이나 목표와 유사하게 진행되고 있다.



공적 인공지능
표준화 기구
활동에서의
국가간 차이

공적 표준화 기구(ISO/IEC, ITU)와 사실상 표준화 기구(IEEE, Khronos Group)에서 인공지능 및 관련 산업의 국제표준화가 진행 중이며, 표준화 이슈의 논의·의결을 위해 JTC1/SC 42가 2017년 말에 설립되었다. 인공지능 국제표준은 현재 초기 단계로 인공지능 용어 및 프레임워크 등 기반 표준을 시작으로 신뢰성, 서비스, 데이터 품질로 표준화 대상을 확장하는 중이다.

현재 국내 인공지능 국가표준(KS)은 아직 부족한 상태이며, 국내 기술의 국제표준 반영 등 주도권 선점을 위해 국제표준화 회의(JTC 1/SC 42) 대응을 중심으로 활동 중이다. 국내에서는 2022년 4월까지 총 9차에 걸친 총회 동안 평균 20여 명 이상의 산학연관 대표단을 파견하였고, 특히 제9차 총회인 2022년 4월에는 33명이 파견되어 미국에 이어 두 번째 다수가 참여하는 국가가 되었다. 국가 기술표준원은 SC 42 국내 전문가위원회를 구성하여 현안 논의 및 의결기구로 활동 중이다.

SC 42는 인공지능 기술개발, 관리, 윤리 등 단순 기술뿐 아니라 안전한 인공지능 사회 구현을 위한 생태계 차원의 접근 표준을 추진하는 공적 표준기구이므로, 국가 표준 개발정책과 목적하는 바가 부합하여 많은 국가에서 참여하고 있다. 2022년 8월 현재 미국, 일본, 중국, 영국 등 50개국이 참여 중이며 기반기술, 데이터, 신뢰성 등 5개 작업반과 1개 자문그룹 등으로 구성되어 운영 중이다. SC 42는 2022년 10월 기준으로 P-멤버 36개국, O-멤버 14개국으로 구성되어 있다.

SC 42에는 자문그룹(Advisory Group)과 특별위원회(Ad Hoc Group) 등이 활발히 구성되고 운영 되는 등 최근 이슈들을 잘 반영하고 있다. 2022년 10월 기준 15개의 표준문서가 개발 완료되었고 24개의 표준문서가 개발 중이다. 인공지능 활용이 높은 기술위원회 및 관련 표준화 단체와 활발한 리아종(Liason)을 통해 인공지능 국제표준화의 핵심 역할을 수행 중이다. 특히 SC 34, SC 29, SC 7, SC 39, SC 32, JTC 1, ITU-T SG 13, TC 268 등과 리아종이 활발히 진행 중이다. 각국에서는 의장이나 간사국 수입을 통해 표준을 주도하고 있으며, 표준화 주도권 선점을 위해 신규 표준아이템 제안 등 참여국 간 경쟁이 치열하다.

국제표준과는 별개로 각국은 인공지능 개발 및 관리에 강력한 가이드라인을 수립하는 움직임이 활발하다. EU는 12개 조항별로 인공지능 개발에 대한 AI 규제안을 발표하였고, 최근 이 규제안을 국제표준화하려는 시도가 진행 중이다. 예를 들면, 챗봇 이루다와 같은 시스템은 EU AI 규제안 기준으로 보면, 인간에게 위험을 가하는 인공지능 시스템이 되므로 해외 수출이나 활용이 어려운 인공지능 기술로 판정될 수 있다.

인공지능 국제표준과 EU 규제안과의 관계를 보면 12개 규제안과 SC 42의 개발 국제표준들과의 연관성이 매우 높아서 앞으로 개발될 국제표준들과의 연관성도 증가할 것으로 예상된다.

[표] 인공지능 관련 국제표준과 EU AI 규제안과의 연계 주제

국제표준(ISO/IEC JTC 1/SC 42)		EU AI 규제안	
표준문서번호	프로젝트명	주제 번호	주제명
ISO/IEC 22989	Artificial Intelligence(AI) - Artificial intelligence concepts and terminology [Publish 예정]	1	범위 및 정의
ISO/IEC 23053	Artificial Intelligence(AI) - Framework for artificial intelligence system using machine learning [Published]		
ISO/IEC TR 24028:2020	Information technology - Artificial Intelligence(AI) - Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence [Published]	2	금지대상 AI 목록
		3	고위험 AI 시스템
		4	일부 AI 시스템에 대한 투명성 의무
ISO/IEC TR 24029-1:2021	Information technology - Artificial Intelligence(AI) - Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview [Published]	2	금지대상 AI 목록
		3	고위험 AI 시스템
		4	일부 AI 시스템에 대한 투명성 의무
ISO/IEC TR 24030:2021	Information technology - Artificial Intelligence(AI) - Use cases [Published]	2	금지대상 AI 목록
ISO/IEC 38507	Information technology - Governance of IT - Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations [Published]	5	혁신 지원 조치
		6	거버넌스 및 실행
		7	
		8	

출처: 인공지능 신기술 신산업 이슈 동향보고서(2021년 4호)

**우리나라의
대응전략**

국내에서는 인공지능이나 4차 산업혁명과 관련해 범부처 국가정책, 전략, 산업정책 보고서 등이 발간되고 있으나 인공지능 표준을 효율적으로 추진하여 산업 활성화 기반 마련을 위한 범정부, 기업, 민간 등을 아우르는 표준화 거버넌스 활성화에 있어서는 다소 미흡한 편이다.

부처별 인공지능 표준화에 대해서는 범부처적으로 자체적인 표준화가 진행 중이므로 표준 현황 파악이 어렵다. 예를 들면, 국토교통부는 스마트시티 표준화 기반조성 사업의 일환으로 인공지능 관련 기술의 표준(과제명: 스마트시티 국제표준화 기반조성, 총 연구기간: 2020.5.~2023.12., 규모: 120억 원)을 추진 중이며, 과학기술정보통신부는 R&D 사업을 표준과 연계하려고 추진 중이다.

한편 인공지능 거버넌스 국제표준 개발로 ISO/IEC 38507:2022(Information technology - Governance of IT - Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations)는 경영자, 법률 및 회계 전문가, 비즈니스 또는 기술 전문가, 정부 및 정책 입안자, 내외부 서비스 공급자 등에게 인공지능 거버넌스 지침을 제공하고 있어 참조가 필요하다.

특히 이 표준문서는 조직 내에서 인공지능의 효과적이고 효율적이며 허용 가능한 사용을 보장하기 위해 인공지능의 사용을 가능하게 하고, 통제하기 위한 조직의 운영기관 구성원들에 대한 지침을 제공하고 있다.

따라서 국제표준의 국내 도입 및 신규 표준 발굴 시 EU 인공지능 규제안을 고려한 표준 발굴이 필요하며, 기업 확산 및 홍보를 위한 활동 강화와 동시에 한층 강화된 국내 표준화 거버넌스 도입이 필요하다. 국제 표준문서 개발 및 표준화에 있어서 국제 협력이 매우 중요하다. 특히 동아시아 국가들은 상호 협력과 의존이 미약하고 표준화 제도와 투입 자원 등 전반적으로 불리한 입장에 놓이는 경우가 있다. 따라서 국가별 산발적인 표준안 제안은 지양 및 축소하고, 공통의 이해관계에 기초하여 공동대응의 이슈 발굴 및 제안에 표준 후보국 등이 협력하여 대응하며 국제표준화에서 영향력을 확대해 나가는 이슈별 이해관계자의 대응전략이 필요할 것이다. 따라서 인공지능 표준화 관련 국가 간 글로벌 인공지능 표준 협력 얼라이언스와 같은 협의체를 구축하고 이슈별 포럼과 공통 이슈를 발굴하는 국가 간 협력 추진이 필요하다.

최근 국내 R&D와 표준화 연계 가능성을 분석해 본 결과, 우리나라는 R&D의 약 10%가 표준화와 연계되어 있음을 알 수 있었다. 특히 인공지능은 전 산업에 걸쳐 있으므로 표준화의 범위가 증가할 것으로 볼 수 있다. 따라서 앞으로 산업에 있어서의 표준화는 핵심 기술개발 후 표준화를 반드시 수행하도록 의무조항을 신설하는 것이 필요한데 특히 신기술인 경우 더욱 필요하다. 기존 전통방식에서의 표준이 아닌 디지털 전환에 따른 표준 개발로의 방향 전환이 필요한 것이다. 이는 스마트 제조, 스마트 산업 등 스마트와 연관된 4차 산업혁명 분야에 있어서는 더욱 그러하다.

전국경제인연합회는 OECD 36개 회원국의 2001~2020년 R&D 데이터를 분석한 결과, 한국의 GDP 대비 R&D 투자 비중은 2001년 2.27%(OECD 국가 중 9위)에서 2020년 4.81%(2위)까지 상승했고, R&D 투자 비중 증가폭(2.54%p)은 OECD 국가 중 가장 높은 수준이라고 밝혔다. 한국의 GDP 대비 R&D 비중은 OECD 국가 중 2위로 높지만, R&D 투자 성과는 여전히 '외화내빈(겉은 화려 하나 속은 부실함)'이라고 지적하였다(중앙일보, 2022.4.20.).

앞으로 한국은 디지털 전환에 따라 R&D와 표준을 연계하여 인공지능 분야에서 선도적 표준들이 지속적으로 개발되어 외화내빈이 되지 않도록 하는 것에 역점을 두어야 할 것이다.

