

ISO/IEC JTC 1/SC 42 (인공지능) 국제표준화 동향

신성필 인공지능기반기술 프로젝트그룹(PG1005) 간사, ETRI 지능정보산업표준연구실 연구원
하수욱 인공지능기반기술 프로젝트그룹(PG1005) 위원, ETRI 지능정보산업표준연구실 책임
이강찬 인공지능기반기술 프로젝트그룹(PG1005) 부의장, ETRI 지능정보산업표준연구실 실장

1. 머리말

ISO와 IEC의 합동 표준화 기구인 ISO/IEC JTC 1은 2018년 4월 인공지능 기술의 표준화를 위하여 SC 42 인공지능(Artificial Intelligence)을 설립 함으로써 인공지능을 위한 기반표준 개발을 시작하였다. 다음은 현재 SC 42의 회원국 현황을 보여준다.

참여국가	
P 멤버 (Primary)	호주, 오스트리아, 벨기에, 캐나다, 중국, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 인도, 아일랜드, 이스라엘, 이탈리아, 일본, 케냐, 한국, 룩셈부르크, 몰타, 네덜란드, 노르웨이, 러시아, 싱가포르, 스페인, 스웨덴, 스위스, 우간다, 영국, 미국
O 멤버 (Observer)	아르헨티나, 베냉, 사이프러스, 헝가리, 리투아니아, 멕시코, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 남아프리카

※ P 멤버와 O 멤버의 가장 큰 차이는 투표권으로, P 멤버만이 투표권을 행사할 수 있다[3].

SC 42는 현재까지 총 4회의 정기 회의를 개최하여 5개의 WG(Working Group, 작업반), 1개의 JWG(Joint WG, 공동작업반), 2개의 AG(Advisory Group, 자문그룹)¹⁾, 3개의 AHG (Ad-Hoc Group)²⁾를 구성하여 표준화를 진행 중이다.

차수	장소	일정
제1차	중국, 베이징	2018. 4. 18. ~ 2018. 4. 20.
제2차	미국, 서니베일	2018. 10. 8. ~ 2018. 10. 12.
제3차	아일랜드, 더블린	2019. 4. 8. ~ 2019. 4. 12.
제4차	일본, 도쿄	2019. 10. 7. ~ 2019. 10. 11.
제5차	프랑스, 파리	2020. 4. 6. ~ 2020. 4. 10.

본고에서는 2020년 1월 기준으로 SC 42의 조직 구성과 표준화 항목을 소개한다. 또한, 제4차 총회까지의 그룹별 주요 결과와 표준 문서 현황을 소개하고 2020년 4월 개최 예정인 제5차 총회의 표준화 이슈와 국내 대응 방안을 논의한다.

2. ISO/IEC JTC 1 SC 42 표준화 동향

2.1 SC 42 조직 구성 및 표준화 항목

SC 42는 2018년 하나의 WG(WG 1-기반표준)과 3개의 SG(Study Group, SG 1-인공지능 시스템, SG 2-인공지능 신뢰성, SG 3-사례 및 응용)로 출범하였다. 각 SG은 신규 표준화 아이টে를 발굴하여 WG으로 전환하였고 그 외에 추가적인 그룹

¹⁾ SG(Study Group)에서 명칭이 변경됨[5], 표준화 초기 단계에서 새로운 표준화 항목 발굴 등의 역할을 담당

²⁾ 특정 이슈에 대응하기 위해 차기 정기회의 개최 이전까지 한시적으로 운영되는 그룹

들의 필요성이 제안되어 2020년 현재, <표 1>과 같이 총 11개의 그룹으로 확대되었다.

WG은 개발 승인된 표준 문서 작업을 수행하며, 상위 위원회에서 지명된 컨비너(Convenor)를 통해 개발이 진행된다. JWG은 타 SC와 협업 및 공동 표준개발이 필요한 경우 설립되는 작업반으로, SC 42는 인공지능 기술의 IT 거버넌스 및 서비스관리를 위하여 SC 40(IT Service Management and IT Governance)과 공동으로 작업그룹을 설립하여 표준화를 진행하고 있다.

각 작업반의 경우 독자적인 개별 표준 범위가 존재하며, 서로 상호 보완하며 활동한다. 예를 들어 WG 1의 기반 표준은 인공지능 기술의 기반으로 사용될 수 있는 용어 및 프레임워크와 같은 문서들

을 개발하며, 타 그룹들은 WG 1에서 제안하는 용어를 참조하여 사용하도록 권고되고 있다. 타 그룹에서 인공지능과 관련한 신규 용어가 필요할 경우 WG 1의 용어 정의와 중복을 확인해야 하며, 필요한 경우 WG 1에 신규 용어 정의를 제안할 수 있다.

신규 WG 설립은 인공지능 표준 아이템 개발을 위한 독자적인 그룹이 필요함을 제안하여 시작될 수 있으며, 기존 WG의 역할 중복성을 면밀히 따져 결정된다. 대부분 신규 그룹은 AHG 혹은 AG의 단계부터 시작하여 표준화 아이템에 대한 스터디를 진행한 뒤, 신규 NP 제안에 따라 WG으로 전환된다. 기존 WG과의 중복 혹은 관련성이 높은 아이템을 제안할 경우에는 표준개발의 혼란을 야기할 수 있으므로, 신규 WG 생성 제안이 반대될 가능성이 높다.

<표 1> SC 42 구성 및 범위(Scope)

작업반/AG/AHG	범위(Scope)	컨비너
WG 1 기반 표준 (Foundational standards)	인공지능을 위한 기반 표준 개발 (용어 정의, 프레임워크)	Paul Cotton(캐나다)
WG 2 빅데이터 (Big data)	빅데이터 관련 주요 기술 표준 개발 (용어, 참조구조, 사례, 표준화 로드맵 등)	Wo Chang(미국)
WG 3 신뢰성 (Trustworthiness)	인공지능의 신뢰성 관련 표준 개발 (신뢰성 개요, 견고성, 편향, 윤리, 위험관리 등)	David Filip(아일랜드)
WG 4 사례 및 응용 (Use cases and applications)	인공지능의 적용 사례(Use case) 식별	Fumi Maruyama(일본)
WG 5 인공지능 시스템 (Computational approaches and computational characteristics of AI systems)	기계학습을 위한 교육 데이터 레이블링, 지식 공학의 참조 아키텍처 표준 개발	Tangli Liu(중국)
JWG AI의 거버넌스 영향 (Governance implications of AI)	조직에서 AI 시스템 사용에 대한 거버넌스 영향 표준 개발	Janna Lingenfelder(독일) 김경민 (한국)
AG 1 AI 관리 시스템 표준 (AI Management Systems Standard)	AI 관리 시스템에서 표준 요소를 식별하고 실용성을 검증	Jim MacFie(캐나다)
AG 2 AI 시스템 엔지니어링 (AI Systems Engineering)	기존 엔지니어링과 AI 간의 갭분석, AI 기술 라이프사이클 분석을 통한 표준화 요소 식별	Luigi Troiano(이탈리아)
AHG 1 교육, 홍보 (Dissemination and outreach)	SC 42의 활동에 대한 관련 커뮤니티 정보 공유 및 업계, 이해 관계자에 대한 참여 독려 역할	SC 42 chair
AHG 2 SC 38 리에종 (Liaison with SC 38)	SC 38에서 개발 중인 ISO/IEC 19944에 대한 검토의견 수렴 및 SC 42의 ISO/IEC 22989, 23053에 대한 검토 요청 역할	Peter Deussen(독일)
AHG 3 지능 시스템 공학 (Intelligent systems engineering)	AI 시스템 고유의 공학적 고려사항 및 검증방식, AI를 외부 시스템에 적용하기 위한 표준화 아이템 식별	Luigi Troiano (이탈리아)

STAGE	SUBSTAGE			90 DECISION			
	00 REGISTRATION	20 START OF MAIN ACTION	60 COMPLETION OF MAIN ACTION	92 REPEAT AN EARLIER PHASE	93 REPEAT CURRENT PHASE	98 ABANDON	99 PROCEED
00 PRELIMINARY	00.00 Proposal for new project received	00.20 Proposal for new project under review	00.60 Close of review			00.98 Proposal for new project abandoned	00.99 Approval to ballot proposal for new project
10 PROPOSAL	10.00 Proposal for new project registered	10.20 New project ballot initiated	10.60 Close of voting	10.92 Proposal returned to submitter for further definition		10.98 New project rejected	10.99 New project approved
20 PREPARATORY	20.00 New project registered in TC/SC work programme	20.20 Working draft (WD) study initiated	20.60 Close of comment period			20.98 Project deleted	20.99 WD approved for registration as CD
30 COMMITTEE	30.00 Committee draft (CD) registered	30.20 CD study/ballot initiated	30.60 Close of voting/ comment period	30.92 CD referred back to working group		30.98 Project deleted	30.99 CD approved for registration as DIS
40 ENQUIRY	40.00 DIS registered	40.20 DIS ballot initiated: 12 weeks	40.60 Close of voting	40.92 Full report circulated: DIS referred back to TC or SC	40.93 Full report circulated: decision for new DIS ballot	40.98 Project deleted	40.99 Full report circulated: DIS approved for registration as FDIS
50 APPROVAL	50.00 Final text received or FDIS registered for formal approval	50.20 Proof sent to secretariat or FDIS ballot initiated: 8 weeks	50.60 Close of voting. Proof returned by secretariat	50.92 FDIS or proof referred back to TC or SC		50.98 Project deleted	50.99 FDIS or proof approved for publication
60 PUBLICATION	60.00 International Standard under publication		60.60 International Standard published				
90 REVIEW		90.20 International Standard under periodical review	90.60 Close of review	90.92 International Standard to be revised	90.93 International Standard confirmed		90.99 Withdrawal of International Standard proposed by TC or SC
95 WITHDRAWAL		95.20 Withdrawal ballot initiated	95.60 Close of voting	95.92 Decision not to withdraw International Standard			95.99 Withdrawal of International Standard

[그림 1] ISO 문서 상태 코드표[4]

2.2 SC 42 개발 표준화 문서 현황

ISO/IEC JTC 1의 국제표준(IS, International Standards)은 PWI(Preliminary Work Item), NP(New Project), WD(Working Draft), CD(Committee Draft), DIS(Draft International Standard), FDIS(Final Draft International Standard) 6단계를 거쳐 최종 출판(Publication)된다. SC 42의 경우 현재 13건의 문서 개발이 진행 중이며, 개발 완료된 표준 문서 3건이 있다.

각각의 단계(Stage)에는 등록, 활동, 활동 완료, 승인 단계인 하위단계(Substage)가 존재하며 20.00, 30.60 등으로 단계 코드 두 자리와 하위단계 코드 두 자리로 표시된다. [그림 1]은 현재 ISO 홈페이지에서 확인 가능한 코드 테이블이다. 예를

들어 현재 상태가 10.99로 표시되는 문서의 경우 NP 제안 단계가 완료되어 NP가 승인 난 문서이며, 30.60으로 표시되는 문서는 CD 문서 개발이 완료되어 투표와 검토의견을 받는 시기의 문서이다.

현재 SC 42의 표준 문서는 총 16건이며 <표 2>와 같다. 다음 절에서는 각 WG을 기준으로 개발 중인 표준 문서의 현황과 그룹별 주요 이슈를 소개한다.

2.2.1 WG 1 기반 표준

WG 1은 인공지능 기술의 기반이 되는 표준 문서를 작업하는 곳으로 설립 초기부터 운영되어 현재는 2개의 표준문서를 작업하고 있다. ISO/IEC 22989는 인공지능의 기본 개념과 용어를 개발 중이며, ISO/IEC 23053은 인공지능 서비스를 위한 머신러닝 프레임워크의 구성 및 기능을 개발 중이

〈표 2〉 SC 42 표준 문서 현황

작업반	문서명	상태*	표준명	에디터
WG 1	ISO/IEC 22989	CD (30.20)	인공지능 - 개념 및 용어(Artificial intelligence - Concepts and terminology)	Wei Wei (독일)
	ISO/IEC 23053	CD (30.20)	머신러닝을 사용한 인공지능 시스템 프레임워크(Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML))	Milan Patel(영국)
WG 2	ISO/IEC 20546:2019	Published (60.60)	빅데이터 - 개요 및 용어 (Information technology - Big data - Overview and vocabulary)	David Boyd(미국) 이강찬(한국)
	ISO/IEC TR 20547-1	CD (30.20)	빅데이터 참조 아키텍처 제1부, 프레임워크 및 적용 절차 (Information technology - Big data reference architecture - Part 1: Framework and application process)	David Boyd(US) 하수옥(한국)
	ISO/IEC TR 20547-2:2018	Published (60.60)	빅데이터 참조 아키텍처 제2부, 사례 및 요구사항 (Information technology - Big data reference architecture - Part 2: Use cases and derived requirements)	Ray Walshe(아일랜드) 하수옥(한국)
	ISO/IEC 20547-3	FDIS (50.20)	빅데이터 참조 아키텍처 제3부, 참조 아키텍처(Information technology - Big data reference architecture - Part 3: Reference architecture)	Ray Walshe(아일랜드)
	ISO/IEC TR 20547-5:2018	Published (60.60)	빅데이터 참조 아키텍처 제5부, 표준화 로드맵(Information technology - Big data reference architecture - Part 5: Standards roadmap)	Ray Walshe(아일랜드) Toshihiro Suzuki(일본)
	ISO/IEC 24668	AWI (20.00)	인공지능 - 빅데이터 분석을 위한 절차 관리 프레임워크 (Information technology - Artificial intelligence - Process management framework for Big data analytics)	Gautam Banerjee (인도)
WG 3	ISO/IEC 23894	AWI (20.00)	인공지능 - 위험 관리 (Information Technology - Artificial Intelligence - Risk Management)	Peter Deussen(독일)
	ISO/IEC TR 24027	NP (10.99)	인공지능 시스템 및 인공지능을 통한 의사결정에서의 편향 (Information technology - Artificial Intelligence (AI) - Bias in AI systems and AI aided decision making)	Adam Leon Smith (영국)
	ISO/IEC TR 24028	CD (30.60)	인공지능 - 인공지능에서의 신뢰성 개요(Information technology - Artificial Intelligence (AI) - Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence)	Orit Levin(미국)
	ISO/IEC TR 24029-1	CD (30.20)	인공지능 - 신경망의 견고성 평가 - 제1부: 개요(Artificial Intelligence (AI) - Assessment of the robustness of neural networks - Part 1: Overview)	Arnault Ioualalen (프랑스)
	ISO/IEC TR 24368	AWI (20.00)	인공지능 - 윤리, 사회적 염려 개요(Information technology - Artificial intelligence - Overview of ethical and societal concerns)	Mikael Hjalmarson (스웨덴)
WG 4	ISO/IEC TR 24030	CD (30.20)	인공지능 - 사례 (Information technology - Artificial Intelligence (AI) - Use cases)	Yuchang Cheng(일본)
WG 5	ISO/IEC TR 24372	AWI (20.00)	인공지능 - AI 시스템에 대한 전산 접근 개요 (Information technology - Artificial intelligence (AI) - Overview of computational approaches for AI systems)	Wanzhong Ma(중국)
JWG	ISO/IEC 38507	AWI (20.00)	IT 거버넌스 - 조직에서 인공지능 사용으로 인한 거버넌스 영향 (Information technology - Governance of IT - Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations)	Peter Brown(영국)

* 2020년 1월 ISO 포털 사이트 기준

다. 두 문서 모두 2018년 3월 WD로 개발이 시작된 이후 지난 제4차 회의에서는 표준 문서를 완료하기 위해 위원회 초안인 CD 문서 투표를 진행하기로 결정되었다. CD 투표는 2019년 11월부터 2020년 2월까지 16주간 진행 중에 있다.

2.2.2 WG 2 빅데이터

WG 2는 빅데이터 관련 표준 개발을 진행하던 JTC 1 직속의 WG 9(JTC 1/WG 9 Big data)가 SC 42로 이관되어 SC 42 제2차 회의에서 WG 2로 병합된 그룹이다. 이전 그룹에서 작업 중이던 표준화 항목들과 인공지능 데이터 관련 표준화 이슈를 함께 논의하고 있

으며, 빅데이터의 기본 개요와 용어 표준인 ISO/IEC 20546을 최종 발간(published)하였다.

또한, 총 5부로 구성되어 있는 ISO/IEC 20547 빅데이터 참조 아키텍처 시리즈 개발이 진행 중이다. 우리나라가 제안하여 개발을 진행해온 ISO/IEC 20547-1 빅데이터 프레임워크 및 적용 절차, ISO/IEC 20547-3 빅데이터 참조 아키텍처는 최근 제4차 회의에서 최종 이견들을 해소해 각각 기술문서 초안 DTR(Draft Technical Report), 최종 표준 초안인 FDIS 투표를 추진 중이다. ISO/IEC 24668 빅데이터 분석을 위한 절차 관리 프레임워크는 빅데이터 분석 서비스의 효과적인 개발, 관리, 기술적 통합을 위한 개발 절차와 요구사항을 위한 문서로 WD 1차 초안 개발까지 진행되었다.

또한, WG 2는 SC 27(사이버 보안 및 개인 정보 보호)로 이관되어 개발 중인 ISO/IEC 20547-4(빅데이터 개인정보 보호 및 보안)에 대한 의견을 수렴하여 전달하였으며, 데이터 품질을 위한 애드혹 그룹인 BDQ-AHG, AI Data를 위한 애드혹 그룹인 AIData-AHG를 작업 그룹 산하에 신설하여 인공지능을 위한 데이터 관련 신규 표준 아이템 개발을 논의 중이다.

2.2.3 WG 3 신뢰성

WG 3은 5건의 표준 아이템 개발이 진행 중이다. ISO/IEC 23894 인공지능 위험관리 제4차 회의를 통해 두 번째 WD를 개발하였다. 또한, 인공지능 시스템 및 인공지능 기반의 의사 결정 시스템에서의 편향 문제에 관한 표준인 ISO/IEC TR 24027과 인공지능의 사회적 염려와 윤리 문제에 대한 개요를 설명하는 표준인 ISO/IEC TR 24368 두 건 모두 NP가 승인되어 WD 개발이 진행 중이다.

인공지능의 신뢰성 및 개요에 관한 표준인 ISO/IEC TR 24028은 2019년 8월 마감된 DTR 투

표 의견 해소를 위한 회의(CRM, Comment Resolution Meeting)를 전화 회의로 진행할 예정이다. 신경망의 견고성 평가 지표와 방법에 관한 정보를 제공하는 표준인 ISO/IEC TR 24029-1은 제4차 회의를 통해 DTR 회람을 위한 최종 표준 초안 개발이 마무리됐으며, 현재 DTR 투표가 진행 중이다. 추가로 신경망의 견고성 평가 제2부 - 방법론에 관한 표준인 ISO/IEC TR 24029-2는 NP로 제안되어 투표가 진행 중이다.

2.2.4 WG 4 사례 및 응용

인공지능-사례를 제공하는 표준인 ISO/IEC TR 24030 문서는 수집된 유스케이스와 분석결과를 정리하였고, 2019년 12월 15일까지 추가적인 사례들을 수집하고 분석을 보완하여 DTR 투표를 추진하는 중이며 제5차 총회에서 CRM 미팅을 진행할 예정이다.

2.2.5 WG 5 인공지능 시스템

인공지능 시스템의 응용을 위한 계산적 접근법에 대한 개요를 소개하는 표준인 ISO/IEC TR 24372는 2020년 10월 DTR 추진을 목표로 1차 WD를 개발하였다.

한편, WG 5는 제4차 회의에서 머신러닝 분류 모델의 성능 평가를 위한 표준 기술 규격 ISO/IEC TS(Technical Specification) 4213을 신규 NP로 제안하였으며, 투표가 진행 중이다.


2.2.6 JWG 인공지능 거버넌스

SC 40(IT거버넌스)과 공동으로 개발되는 ISO/IEC 38507은 조직의 이사회가 인공지능 도입을 고려할 때 참고 가능한 가이드라인을 제공하는 표준으로 현재 NP 승인 이후 전문가 코멘트를 위주로 논의가 지속되며 WD 개발이 진행 중이다.

3. 맺음말

우리나라는 국내 SC 42 전문위원회를 운영하며 투표에 대한 국가 의견 개발, 신규 프로젝트 개발 및 대응 전략 등을 수립하여 표준화에 참여하고 있다. 이를 위하여 각 WG와 표준 항목별 담당자를 선정하여 총회와 전화회의에 주기적으로 대응하고 있으며, 국가 의견을 기고하는 등의 노력을 지속하였다. 특히, 이번 4차 회의에서는 우리나라가 제안하여 주도하던 빅데이터 참조 아키텍처(ISO/IEC 20547) 표준에 대해 기고하고 인공지능 데이터 관련 신규 그룹 생성을 제안하는 등 적극적인 활동을

수행하였다.

현재 SC 42는 그간 개발 중이던 인공지능 표준화 분야에 대한 기본 개념과 관련한 표준화가 일단락되고 있으며, 이에 각 그룹은 기본 개념을 바탕으로 더욱 세부적인 표준화 방향성을 모색하는 중이다. 우리나라 역시 다양한 산업 분야에서 인공지능 기술의 적용이 논의되고 있으며, 이를 위한 데이터 공유, 유통에 대한 요구사항들이 증가하고 있어 인공지능을 위한 데이터 품질, 인공지능 데이터 생태계 등을 포함하여 국내 표준화 요구사항들을 좀 더 적극적으로 일관되게 반영하기 위한 노력이 더욱 요구되는 시점이다. 

※ 본 연구는 '인공지능 핵심 표준 및 머신러닝 서비스 플랫폼 표준 개발(2018-0-01447)' 과제의 일환으로 수행됨.

참고문헌

- [1] 신성필, 현성은, 이강찬, 김성한, 강신각, ETRI Insight 표준화동향 2019-1호 인공지능, 2019.08.
- [2] 하수욱, 'JTC 1/SC 42(인공지능) 제4차 국제회의', TTA 저널, vol 186, 2019.11.
- [3] 전진수, 강부미, 전지윤, TTA ICT 표준화 추진체계 분석서-국제표준화기구편(ISO), 2017.
- [4] 'ISO RESOURCES - International harmonized stage codes', International Organization for Standardization, <https://www.iso.org/stage-codes.html>.
- [5] ISO/IEC JTC 1/SC 42 N232-Report of Actions Taken on Resolutions from the 2nd JTC 1/SC 42 Plenary 8-12 October 2018 California, 2019.01.
- [6] ISO/IEC JTC 1/SC 42 N345-Resolutions Adopted at the Meeting of ISO/IEC JTC 1 6-10 May 2019 in Lahaina Maui Hawaii, 2019.06.
- [7] ISO/IEC JTC 1/SC 42 N505-Actions Taken on those Resolutions from the JTC 1/SC 42 Plenary, Tokyo Japan, 11 October 2019, with associated SC 42 documents, 2019.12.