

ITU-T 트러스트 기술 표준화 동향 및 전망

윤영석 조철화* 이현우** 허재두**

한국전자통신연구원 연구원

한국전자통신연구원 책임연구원 *

한국전자통신연구원 본부장 **

I. 서론

2014년 2월 ITU-T SG 13 회의에서 한국은 “미래 트러스트 및 지식 인프라” 필요성을 제안하였고, 이에 대한 합의가 이루어졌다. ITU-T 회원국간 합의의 결과로 2015년 4월 SG 13은 Correspondence Group on Trust(CG-Trust) 설립을 승인하였고, 이후 관련 표준화가 급속히 진행되고 있다. 트러스트 기술 표준화는 SG13을 중심으로 활발히 전개되고 있으며, SG13은 IMT-2000, 클라우드 컴퓨팅, 트러스트 네트워크 인프라에 대한 표준화를 담당하고 있다. 이 중에서 트러스트 네트워크 인프라 표준화는 Question 16에서 진행된다.

표준화 활동의 결과로써, 2017년 Y.3051(The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure), Y.3052(Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services), Y.3053(Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains) 권고가 승인되었으며, Y.trustworthy-media, Y.trust-index 표준화가 진행 중에 있다. 본 고에서는 2014년 2월부터 시작된 ITU-T 트러스트 기술 표준화 진행 현황을 살펴보고, 향후 표준화 전망 및 시사점을 논하였다.

II. ITU-T SG13 트러스트 기술 표준화 현황

1. 트러스트 기술 표준화 추진 배경

ITU-T에서 트러스트 기술 표준화의 역사는 깊지 않다. 트러스트 표준화의 기원은 CG-

* 본 내용은 윤영석 연구원(☎ 042-860-6543, dhkim5703@gmail.com)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

***본 고는 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 IITP의 지원을 받아 수행된 연구임. [2015-0-00533, 고신뢰 사물지능 생태계 창출을 위한 TI(Trusted Information Infrastructure) S/W 프레임워크 개발]

Trust(2015.4.)가 아니라, 2014년 2월 한국 KAIST에서 생성한 리빙 리스트인 “Web-based trust and knowledge ICT infrastructure”라고 할 수 있다. 이 리빙 리스트는 미래 지식정보 사회로의 진화를 위한 핵심 요소로 트러스트의 필요성을 논하여 ITU-T 내에서의 연구 및 표준화 추진체계 마련의 공감대 확보를 목적으로 한 것이다.

결과적으로 이 리빙 리스트를 통해 트러스트 표준화 필요성에 대한 ITU-T 회원국들의 합의를 이끌어 내게 되어 공식적 표준화를 위한 첫 단추로 CG-Trust가 2015년 5월 생성되었다. 그런데, 이 리빙 리스트는 단순히 KAIST에서 독자적으로 제안한 것이 아니라, 총국장 후보의 공약사항이었던 정보사회의 안전과 신뢰를 담보할 수 있는 표준 추진을 실체화하기 위한 전략적 노력의 일환으로 진행된 것이다. 결과적으로 총국장 당선 및 회원국들 간의 합의로 SG13에서의 CG-Trust의 생성 및 트러스트 표준화가 자연스럽게 진행되게 되었다.

2. ITU-T SG13에서의 트러스트 정의와 개념

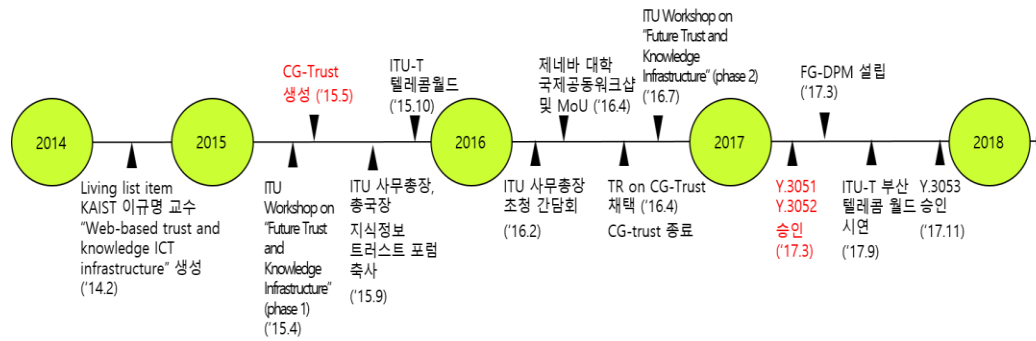
ITU-T 표준화 회의에서 가장 많은 논의가 이루어진 사안은 트러스트를 어떻게 정의할 것인가에 대한 것이다. 학문적으로도 트러스트는 다양한 학문에서 다양한 시각으로 바라보고 있기 때문에 몹시 모호한 개념을 가진다[1],[5]. 사회과학 분야에서 트러스트는 개인적이고 주관적인 신념의 개념으로 바라보고 있으나, ITU-T SG13에서는 트러스트를 측정 가능성이 있고, 수치화될 수 있는 누적된 신념으로 바라보고 있다[4]. 일견 평판과 유사한 개념으로 보일 수 있으나 트러스트는 능력, 선의, 도덕성이라는 세부 속성을 수집된 데이터를 통해 산출하고, 평판(집합적 평가) 및 개인의 경험을 또 다른 세부 속성으로 하여 최종적으로 트러스트를 산출해 낸다. 학술적 관점에서의 트러스트와 ITU-T SG13에서 바라본 트러스트의 차이를 요약하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 트러스트(Trust) 정의와 특징에 대한 학술연구와 ITU-T 표준간의 차이

번호	학술 연구	ITU-T SG13
정의	A willingness to be vulnerable to another party[4]	The measurable belief and/or confidence which represents accumulated value from history and the expecting value for the future(Y.3052)
피신뢰자	- 사람, 브랜드, 제품	- 사람, 사물
특징	- 개인의 판단과 평가 - 주관적 신념	- 계산 가능하고 측정 가능한 신념 - 객관적 수치
형태	- 암묵적 인지	- 명시적 수치(value)

3. 트러스트 표준화 추진 현황 및 주요 성과

ITU-T SG13 에서의 트러스트 표준 활동 역사를 연표로 정리하면 [그림 1]과 같이 정리된다.



<자료> ETRI

[그림 1] ITU-T 트러스트 표준화 현황

ITU-T SG13 에서의 트러스트 표준화 활동의 결과물을 정리하면 [표 2]와 같다.

[표 2] ITU-T SG13 트러스트 표준 문서 개요

구분	표준번호	표준명	단계	주도국
기술 문서 (Technical Report)	TR	Future social media and knowledge society (2015.11.)	완료	한국
	TR	Standardization of Trust Provisioning Study (2015.12.)	완료	한국
	TR	Trust Provisioning for future ICT infrastructures and services(2016.4.)	완료	한국
	TR	Trust in ICT(2017.11.)	완료	한국
권고 (Recommendation)	Y.3051[2]	The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure(2017.3.)	완료	러시아
	Y.3052[3]	Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services(2017.3.)	완료	한국
	Y.3053[1]	Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains(2017.11. Consent)	AAP	한국
	Y.trust-index	Trust index for ICT infrastructures and services (2017.2. 생성)	진행 중	한국
	Y.trustworthy-media	Framework of Trust-based Media Services (2016.7. 생성)	진행 중	한국

<자료> <https://www.itu.int/ITU-T/recommendations>, <https://www.itu.int/pub/T-TUT>

이 장의 남은 부분에서는 ITU-T 에서 본격적으로 트러스트 관련 표준화가 시작된 2014년부터 현재까지의 주요 표준 활동을 연도 별로 소개한다.

A. 2014-트러스트 표준화 여명기

2014년 2월 러시아에서 먼저 Y.trusted-env(Y.3051)의 표준화를 개시하였다. Y.trusted-env는 ICT 인프라에서의 신뢰 환경에 대해 소개하고, 이를 위한 요구사항을 도출하는 것이 표준권고의 목표이다. ICT 내에서의 신뢰환경을 확보하기 위한 10대 기본 원칙과 이를 실현하기 위한 방안을 주요 내용으로 담고 있다. 동일 시점에서 한국 KAIST는 웹기반 트러스트 및 지식 ICT 인프라에 대한 표준화의 필요성을 제기하였고, 리빙 리스트로 채택되어 신규 연구항목 생성을 위한 출발점을 확보하였다. 이 리빙 리스트에서는 미래 ICT 인프라 비전 및 진화 방향을 소개하고, 이를 실현하기 위한 전략 도출을 연구 내용으로 제안하였다. 전술한 바와 같이 이 문서에서 제안한 내용은 ITU-T 회원국의 합의를 이끌어 내게 되고, SG13 의장단 회의를 통해 ITU 워크샵 개최 및 후속 표준화 작업의 기반을 확보하는 성과를 거두었다. 동년 10월 부산 ITU-T 전권회의에서 ICT 인프라를 위한 트러스트 프레임워크 결의(결의 130-ICT 기술 이용에서의 신뢰와 보안 구축을 위한 ITU 역할 강화)[6]를 확보하게 된다.

B. 2015-트러스트 표준화 태동기

2014년 CG-Trust 생성 및 트러스트 프레임워크 결의 채택 후, 2015년 ITU-T 사무국에서는 트러스트 표준화를 전폭적으로 지원하였다. 2015년 4월 ITU-T “Future trust and Knowledge Infrastructure” 1차 워크샵이 개최되었다. 이 워크샵은 트러스트 표준화 진행 상황 공유, 공론화, 의제 발굴 등을 주요 목적으로 한다. 동년 9월 ITU 사무총장 및 총국장은 이례적으로 국내 “지식정보 트러스트 포럼” 창립 기념식에서 온라인으로 축하하였다. 이는 ITU-T 내에서 트러스트가 가지는 중요성을 단적으로 나타내는 것이다.

동년 10월 ITU-T 텔레콤월드에는 헝가리 부다페스트에서 개최되었다. 이때 Leadership Summit and Forum에서는 5G, IoT 등 다양한 주제를 대상으로 토론이 진행되었으며, 특히 “Technical challenges in establishing trust”를 주제로 논의가 이루어졌다.

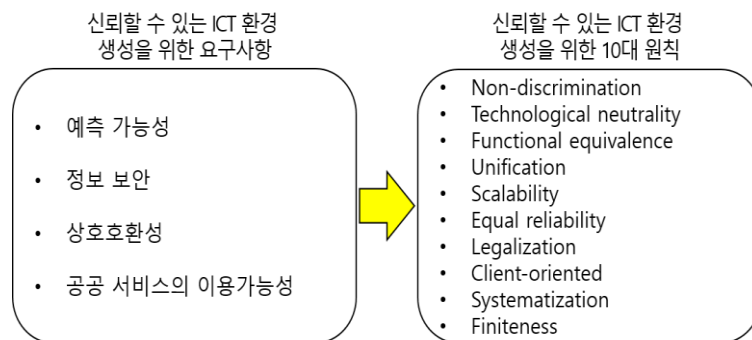
C. 2016-트러스트 표준화 성장기

2016년 2월 ITU-T 총국장 초청 간담회가 지식정보트러스트 포럼 등의 주관으로 개최되었다. 간담회에서 총국장은 사물인터넷에 신뢰를 핵심 가치로 추가하는 것이 ITU-T의 과제를 밝혔으며, 트러스트가 복잡도와 비용을 낮출 수 있는 해결책이라고 전망하였다.

동년 4월 제네바대학에서는 스위스 제네바대학, 영국 리버풀대학교, 한국 외국어대학교, ETRI, KAIST 간 국제 공동 워크숍이 개최되었으며, 워크숍에서는 참석기관 간의 양해각서(MOU)가 체결되어 표준 생성 가속화 및 국제공동연구를 위한 기반을 마련하였다. 한편, 동년 4월 개최된 ITU-T SG13 회의에서는 CG-Trust의 연구 결과물인 기술 보고서 “Trust Provisioning for future ICT infrastructures and services”가 채택되어 본격적인 표준화를 시작하게 되었다. 기술 보고서 발간으로 CG-Trust는 종료되고, SG13 내 Question16에서 트러스트 표준화가 본격적으로 진행되었다. 동년 7월에는 “Future trust and Knowledge Infrastructure” 2차 워크숍이 ITU-T 주관으로 개최되었으며, 표준화 진행 방향 공유 및 안건 발굴 등을 주요 이슈로 많은 논의가 이루어졌다.

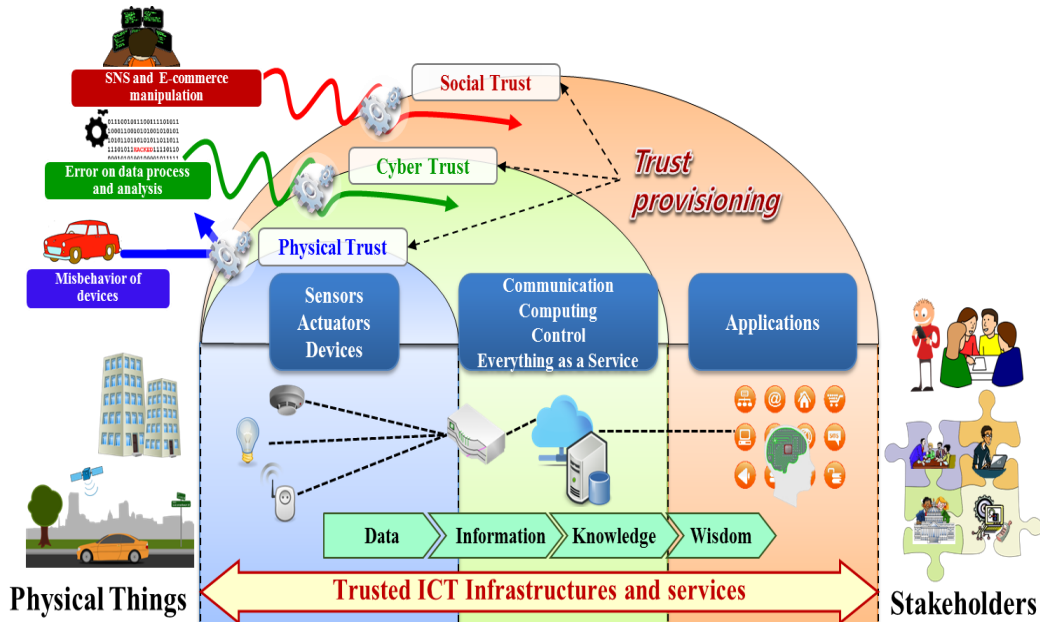
D. 2017-트러스트 표준화 발전기

표준화 활동의 결과로 2017년 3월에는 2건의 표준(Y.3051, Y.3052)이 표준 권고로 인정받게 되었다. Y.3051(The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure)은 러시아 주도로 개발된 표준권고로 신뢰할 수 있는 ICT 환경 구성을 위한 기본 원칙을 명시하였다([그림 2] 참조).



<자료> ITU-T, Y.3051 [1], page 2~4

[그림 2] ITU-T Y.3051 개요



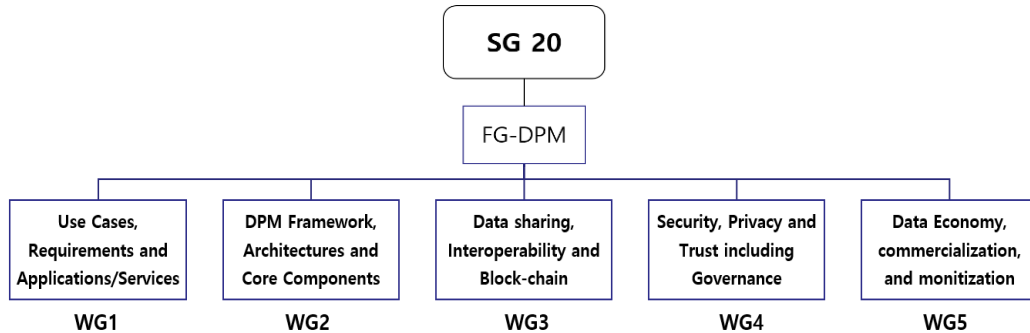
<자료> ITU-T, "Y.3052 Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services [4], page 4," 2017. 3.

[그림 3] Y.3052: 신뢰할 수 있는 ICT 인프라와 서비스 개념

Y.3052(Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services)는 KAIST 주도로 개발된 표준권고로 트러스트의 필요성, 신뢰할 수 있는 ICT 인프라와 서비스 개념, 트러스트의 개념과 특징, 트러스트 모델, 트러스트 공급 절차 등을 명시하고 있다. [그림 3]은 사이버, 소셜, 물리 트러스트 개념이 접목된 신뢰할 수 있는 ICT 인프라와 서비스의 개념을 보여주고 있다. 또한, Y.3052는 트러스트 평가 모델 및 분석 절차의 뼈대를 명시하고 있다. 트러스트 평가 모델은 수집된 데이터를 이용하여 트러스트 속성을 추출하고 이를 토대로 주관적, 객관적 트러스트 지표를 도출하고 이를 결합하여 트러스트 인덱스를 도출하는 방법을 제안한 것이다. 또한, 데이터 수집, 관리, 트러스트 정보 분석, 트러스트 정보 활용 및 배포, 트러스트 정보관리라는 일련의 체계를 마련하였다.

동년 3월 회의에서는 또한 FG-DPM(Focus Group of Data Processing and Management to support IoT and Smart Cities & Communicates)이 설립되었다. FG-DPM 산하에 유즈케이스, 프레임워크 및 아키텍처, 데이터 공유 및 상호호환성, 보안 및 프라이버시, 데이터 이코노미를 주제로 하는 5개 워킹그룹이 신설되었다(그림 4 참조).

일반적으로 FG는 SG에서 산업계 수요를 반영한 특정 분야의 표준을 신속히 개발하기

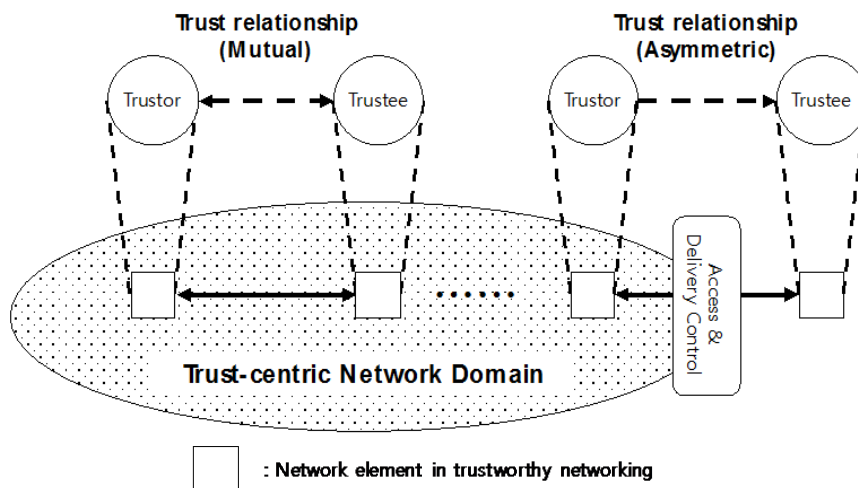


<자료> <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/dpm>

[그림 4] FG-DPM 구조

위한 조직으로 SG 에 비해 높은 자율성과 독립성을 가지고 표준화를 추진한다. SG20 산하로 둔 이유는 SG20 에서 IoT, 스마트 시티 및 커뮤니티의 표준화를 담당하고 있으며, FG-DPM 은 IoT, 스마트 시티에서 발생하는 데이터 처리 및 관리를 다루기 때문이다. 향후 ITU-T 회원국들 간의 합의를 토대로 기술보고서 또는 기술 규격이 만들어지면, ITU-T 표준권고안 작업은 SG20 에서 진행된다.

동년 9 월 ITU-T 텔레콤월드가 부산에서 개최되었으며, 트러스트 기술이 탑재된 트러스트 기반 숙박공유 및 connected car 서비스 기술을 ETRI 가 시연하였다. 트러스트 기반 숙박공유 서비스는 Airbnb 와 같은 공유 경제 서비스에 내제된 불확실성과 위험을 숙박주 및



<자료> ITU-T, “Y.3053 Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains[2]” 2017. 11, p.7.

[그림 5] Y.3053: Trust-centric network domain

이용자가 상대방의 트러스트 지수를 통해 사전 진단 및 확인하고, 예약 및 이용을 결정하는 서비스이다. 또한, 트러스트 기반 Connected Car 서비스는 차량 속도, RPM, 급가속, 급브레이크 등 다양한 차량 정보 및 운전자 행위 데이터를 수집하여 트러스트 지수를 산출하고 이를 connected car 에 적용하여 차량 공유 및 보험 서비스에 적용하는 서비스이다.

동년 11 월 Y.3053(Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains) 이 승인되었으며 현재 AAP 과정을 거치고 있다. Y.3053 은 트러스트 개념을 네트워크에 접목한 것이다. Trust-centric 네트워크 도메인에 소속된 개체들은 안전하고 신뢰할 수 있는 통신이 가능하다. 그러나, Trust-centric 네트워크 외부와의 연결은 ADC 를 통해 트러스트 레벨에 따라 네트워킹이 제한된다(그림 5) 참조).

4. 주요 쟁점 사항

SG13 Q.16 에서 트러스트 표준화 주도권 쟁탈을 위한 한국과 러시아의 치열한 경합이 있었다. 트러스트 정의, Y.3051 의 기본 원칙 제정, 트러스트 적용 범위 및 활용 방법 등에 있어 우리나라와 러시아는 이견이 존재하였다. 러시아의 경우 다분히 보안 및 인가를 트러스트의 선행 요인으로 바라보았으나, 우리나라는 보안 및 인가를 트러스트가 대체하는 개념으로 접근하여 근본적인 시각차이가 있었다. 또한, 트러스트 정보 교환에 있어서도 러시아는 단일화된 규격이 필요하다는 입장이었으나, 우리는 보다 포괄적이고 유연할 필요가 있다고 주장하였다.

또 다른 쟁점사항은 트러스트를 둘러싼 다양한 요인들의 인과관계에 있다. 즉, 트러스트(Trust)와 신뢰할 수 있음(Trustworthiness), 트러스트의 결과에 대한 용어 정리 및 관련 개념들의 인과관계에 대해 지속적인 논의가 있었다.

결과적으로 쌍방이 조금씩 양보한 형태로 표준화는 진행되게 되었다. 즉, 우리나라에서 정의한 트러스트의 개념을 러시아에서 수용하여 Y.3051 에 반영되었다. 그러나, Y.3051 에서 제안한 10 대 원칙에는 보안, 인가를 트러스트의 선행 요건으로 명시하고 있다. Y.3051 승인 이후 우리나라의 적극적 활동으로 트러스트 표준 문서 개발은 우리가 주도권을 가지고 진행되고 있다.

III. 결론 및 시사점

트러스트 관련 표준화는 그 역사가 깊지 않다. 그러나, IoT 기반 초연결 사회를 위해서는 상호간의 신뢰가 전제되어야 하므로 트러스트 표준화가 필요함은 자명하다. 미지의 대상과의 연결, 거래, 통신을 위해서는 상대방에 대한 신뢰가 전제되어야 하기 때문이다.

ITU-T SG13 표준화 수행의 결과물로 Y.3051, Y.3052, Y.3053 이 승인되었다. Y.3051 은 트러스트 ICT 환경 구성을 위한 기본 원칙, Y.3052 는 트러스트 분석 체계 및 프레임워크, Y.3053 은 트러스트 기반 네트워크를 각각 다루고 있다. 진행 중 표준권고안인 Y.trustworthy-media 는 ETRI 주도로 트러스트 기반 미디어 서비스의 표준화를 다루고 있으며, Y.trust-index 는 KAIST 주도로 트러스트 지수 산출에 대한 구체적인 방법론을 표준화 대상으로 삼고 있다.

이러한 표준화 활동 수행 과정에서 트러스트의 정의와 개념 정립, 적용 분야에 있어 다양한 이견이 있었으나, 지속적인 논의를 통해 이를 해결할 수 있었다. 이는 SG13 리포터를 중심으로 표준화 활동 참여자들간의 합리적 의사소통이 이루어졌고, 우리나라의 적극적 참여가 있었기 때문이다.

트러스트 표준화는 ITU-T 에서만 진행되고 있는 것이 아니라 OneM2M 및 JCT1 에서도 논의되고 있다. 일례로 2017 년 10 월 개최된 JTC1 총회에서는 인공지능(AI) 관련 신규 분과 SC42 의 설립을 의결(결의 #12)하였으며, SC42 핵심 연구 주제로 “Trustworthiness”가 명시되어 있다[8]. 이처럼 트러스트 관련 표준화는 향후 다양한 분야에서 활발히 이루어질 전망이다. 우리나라가 가진 주도권을 유지하는 한편, 의미 있는 표준화를 위한 지속적인 관심과 노력이 필요하다.

[참고문헌]

- [1] S. Döbelt, M. Busch, and C. Hochleitner, “Defining, Understanding, Explaining TRUST within the uTRUSTit Project,” CURE2012.
- [2] ITU-T, “Y.3053 Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains,” 2017. 11.
- [3] ITU-T, “Y.3051 The basic principles of trusted environment in information and communication technology infrastructure,” 2017. 3.
- [4] ITU-T, “Y.3052 Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services,” 2017. 3.
- [5] D. H. McKnight and N. L. Chervany, “What Trust Means in E-Commerce Customer Relationships: An Interdisciplinary Conceptual Typology,” Int. J. Electron. Commerce, vol.6, 2001, pp.35-59.

- [6] ITU-T PP-14, "Final acts of the plenipotentiary conference (Busan, 2014), 2014.
- [7] F. D. Schoorman, R. C. Mayer, and J. H. Davis, "An Integrative Model of Organizational Trust: Past, Present, and Future," *Academy of Management Review*, vol. 32, 2007, pp.344-354.
- [8] JTC1, "Resolutions Adopted at the 32nd Meeting of ISO/IEC JTC 1(Vladivostok, 2017), 2017.