

oneM2M



사물인터넷(IoT, Internet of Things)은 각종 사물에 통신 기능을 추가하여 인터넷에 연결하는 기술로 제4차 산업혁명 시대에 한 축을 담당한다. 사물인터넷은 플랫폼에서 제공하는 API를 통해 기기 간 데이터를 전송하고 디바이스를 관리하기도 하는데, 이처럼 서비스 업체나 제조사에 제한되지 않고 사물들이 서로 데이터 교환을 해야 하므로 초창기부터 관련 표준이 중요했다.

이에 2012년 8월, 사물인터넷 플랫폼 관련 표준이 국가별로 상이하게 개발되던 상황에서 벗어나, 국제적으로 하나의 공통된 표준을 개발하기 위해 oneM2M 국제 사물인터넷 표준이 출범했다. oneM2M은 한국의 TTA를 비롯하여 유럽의 ETSI, 미국의 ATIS 와 TTA, 중국의 CCSA, 일본의 ARIB 및 TTC가 설립 멤버로 참여하여 사물인터넷 국제 표준을 개발하고자 설립한 표준화 기관이다. 여기에 해당 표준 관련 글로벌 선도 기업들이 참여하여 사물인터넷 국제 표준을 공동으로 개발하고 있다.

oneM2M 표준 개발 초기에는 스마트홈, 스마

트 오피스 등과 같은 사물인터넷 서비스에 공통으로 적용되는 기본 기능을 주로 다루었다. 개발된 표준은 각종 국가 프로젝트에서 실증되고, 일부 통신사 및 사물인터넷 서비스 제공 업체들을 통해 상용화되어 사물인터넷 공통 플랫폼에 대한 국제 표준으로 자리잡아 갔다.

이후 oneM2M은 좀 더 다양한 사물인터넷 서비스의 요구사항들을 수용하며 Release 2 및 3을 거쳐 진화했다. 특히, 4차 산업혁명의 주요 서비스인 스마트 팩토리, 자율주행차, 스마트시티 등에 꼭 필요한 요구사항들을 전격적으로 채택하며 사물인터넷 플랫폼을 고도화하는 기능을 추가했다. 기존 사물인터넷 플랫폼에서 제공하지 못하던 실시간성, 타임시리즈 데이터 처리, 시맨틱 기능을 통한 지능형 서비스 제공, 접근제어를 통한 보안성 강화 등도 oneM2M 표준을 고도화하는 과정에서 새롭게 소개됐다. 또한 OCF, Modbus, Zigbee 등과 같이 로컬 영역에서 동작하는 이기종 사물인터넷 디바이스들을 oneM2M으로 연결하고 제어하는 '인터워킹 기

술' 표준을 개발함으로써, 스마트시티와 같은 대규모 사물인터넷 서비스의 기틀을 마련하였다.

사물인터넷 서비스를 안정적으로 제공하려면 디바이스와 플랫폼에 대한 시험 인증이 필수적이다. 특히 국제적으로 신뢰받는 기관 및 프로그램을 통한 시험인증을 거쳐야만 지속가능한 사물인터넷 서비스가 가능하다. 한국의 시험인증 기관인 TTA는 세계 최초로 oneM2M 시험인증 프로그램을 개발하여 운영한 후, oneM2M 상용화 서비스와 실증 서비스를 시작한 국내 기업에게 시험인증 서비스를 제공함으로써 글로벌 시험인증 프로그램의 기반을 마련했다. 이후 TTA에서 개발한 oneM2M 시험인증 프로그램은 3GPP 이동통신 시장에 대한 글로벌 시험인증 전담기관인 GCF에 성공적으로 이관되어 안정적인 사물인터넷 시험인증 프로그램으로 시작됐다.

oneM2M에서 개발된 사물인터넷 사실 표준 규격들은 UN 산하 국제전기통신연합의 전기통신 표준화부문(ITU-T) 사물인터넷 및 스마트시티 표준화를 전담하는 SG20에서 2018년 1월에 ITU-T의 IoT 국제 표준으로 비준됐다. 이로써 oneM2M 활동에 참여가 불가능했던 중동, 아프리카, 동남아시아 지역을 포함한 전 세계에서 활용이 될 수 있게 됐으며, 사물인터넷 플랫폼 기술, 제품 및 서비스에 대한 활성화가 더욱 빨라질 전망이다. 일례로, 인도의 국가 스마트시티의 플랫폼으로 oneM2M이 추천됐으며, 베트남, 대만 등의 국가에서도 oneM2M을 활용한

상용 서비스들이 속속 소개되고 있다.

oneM2M은 전통적으로 한국의 리더십이 설립 시기부터 지금까지 이어지고 있다. oneM2M의 초기 의장단에 엘지전자와 삼성전자가 포함되어 주도적으로 기본 기능에 대한 표준화를 이끌었으며, 이후 전자부품연구원, 현대자동차, 한성대학교 등 산학연에서 주요 의장단을 역임하며 주요 기능에 대한 표준화와 확산을 주도하고 있다.

현재 oneM2M은 인공지능 서비스, 자율주행 차량 서비스, 지능형 스마트시티 등에 핵심이 되는 데이터 중심 플랫폼 표준으로 발전하기 위해 다양한 표준을 개발하는 중이다. 예를 들어, 최근 코로나 19 사태에 따라 개인정보 및 민감 데이터를 적절하게 보호하면서 활용하는 방안을 플랫폼에서 안정적으로 제공하는 것이 중요해졌는데, 이를 위한 신규 아이템, 데이터의 라이선스 관리, 데이터의 시맨틱 검색 기능 고도화, 스마트시티 오픈 데이터, 컨넥티드카를 위한 엣지 컴퓨팅 등의 표준을 개발하고 있다. 이는 인공지능과 4차 산업혁명 시대에 반드시 필요한 표준 기술로 국내외에서 많은 관심을 보이고 있으며, 우리나라의 리더십을 유지하고 표준을 선점하기 위해 관련 활동을 대폭 강화하는 한편 정부의 지원이 필요하다. TTA저널 189호에서는 이러한 oneM2M 사물인터넷 표준의 주요 기술들을 살펴봄으로써 사물인터넷의 국제적인 트렌드를 소개하고자 한다.

ICT Expert Interview

송재승

사물인터넷특별기술위원회(STC 1) 의장 및 oneM2M Technical Plenary 부의장, 세종대학교 교수



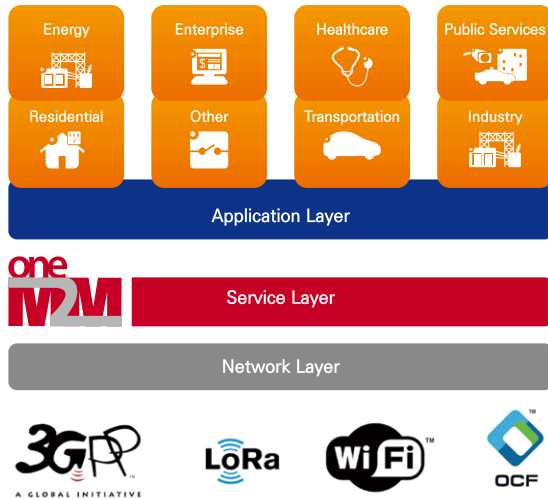
01.

oneM2M에 대한 소개 부
탁드리며 최근 주목받는 이
유는 무엇인지...

사물인터넷 서비스를 스마트홈, 스마트공장, 스마트시티 등 다양한 도메인에 제공하려면 단말, 서버, 애플리케이션 등에 탑재되어 다양한 기능을 제공할 수 있는 서비스 플랫폼이 반드시 필요하다. 특히 서로 다른 제조업체 또는 서비스 제공업체에서 개발된 기기들을 호환성 문제없이 사용하기 위해서는 표준에 맞추어 개발된 제품을 사용해야 한다.

oneM2M은 각국 표준화 기관들이 모여 글로벌 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준을 개발하기 위해 2012년 7월에 결성한 표준 협의체이다. 한국의 TTA를 비롯하여 미국의 TTA 및 ATIS, 유럽의 ETSI, 일본의 TTC 및 ARIB, 중국의 CCSA 그리고 인도의 TSDSI까지 총 8개의 지역 표준 개발 단체가 해당 국가 별로 따로 표준을 개발하던 것을 멈추고, 전 세계적으로 하나의 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준을 공동으로 개발하는 것을 목적으로 결성되었다. 해당 표준 개발 단체의 멤버인 200개가 넘는 전 세계의 주요 회사들이 oneM2M 표준 개발에 참여하여 시장에서 활용이 가능한 표준을 개발하고 있다.

[그림 1]에서 보는 것처럼, oneM2M에서는 다양한 사물인터넷 응용 서비스를 지원할 수 있는 공통 플랫폼(Common Service Platform)을 정의하고 이에 대한 표준을 개발하는 것이 주된 목표다. oneM2M에서는 공통 서비스 기능이 포함된 엔티티를 하부 네트워크 기술과 독립적으로 설계하고, 그들과의 인터페이스를 정의하고 있다. 이를 위해 oneM2M에서는 HTTP, CoAP, MQTT, XMPP, Websocket 등의 프로토콜을 지원하고 있으며, 2014년 8월에 Rel-1, 2016년 7월에 Rel-2, 2018년 12월에 Rel-3 표준을 발표하였다. 2020년 말에는 Rel-4 표준 제정을 목표로 하고 있다.



[그림 1] oneM2M의 구성

oneM2M Rel-1에서는 사물인터넷 플랫폼의 기본 기능인 등록, 검색, 보안, 그룹 제어, 디바이스 관리, 각종 프로토콜 바인딩 등에 대한 표준 개발이 이루어졌다. Rel-2에서는 다양한 사물인터넷 기술들과의 연동성을 강조하며 OCF Interworking, LWM2M, 3GPP Rel-13 디바이스 트리거링 기술과의 연동성, 시맨틱 기술 및 온톨로지, 시간 데이터 처리 기술 등 oneM2M 표준에 대한 고도화가 이루어졌다. Rel-3에서는 oneM2M의 시장 및 도메인 확대를 위해 다양한 개발자 가이드를 개발하였다. 또한 3GPP Rel-14 기능과의 연동, 다중 트랜잭션 지원, 추가 Proximal IoT 기술과의 연동(OSGi, Modbus, DDS,

OPC-UA 등), 매시업 등 시맨틱 기술 고도화, 멀티캐스트 기반 그룹 관리 등의 표준 기술이 추가되었다. Rel-4에서는 시장 적용 확대 및 최신 기술 트렌드가 반영되어 산업체 및 자율주행 차량 등 실시간성 서비스 지원을 위한 Edge/Fog 컴퓨팅 지원 표준, 서비스 프로파일, 보안 기능 고도화, 3GPP Interworking 기능 추가 등의 표준이 개발되고 있다. 이와 더불어 최근 이슈화되고 있는 GDPR과 같은 개인정보보호법 준용을 위한 스터디가 진행되는 등 최신 기술 트렌드의 표준화가 논의되고 있다. 다음 [그림 2]는 oneM2M의 각 Release에서 개발한 표준의 주요 기능을 보여주고 있다.

Rel-1 Features	Rel-2 Features	Rel-3 Features	Rel-4 Features (planned)
<ul style="list-style-type: none"> Registration Discovery Security Group Mgmt. Data Mgmt. & Repository Subscription & Notification Device Management Communication Mgmt. Service Charging Network Service Exposure App & Service Mgmt. HTTP/CoAP/MQTT Bindings 	<ul style="list-style-type: none"> Time Series Data Flexible resources that can be customized by app developers Semantics Description & Discovery Security Enhancements <ul style="list-style-type: none"> Dynamic Authorization Content Security E2E Security WebSocket Binding Ontology for Home Area Information Model oneM2M App-ID Registry oneM2M Interworking <ul style="list-style-type: none"> LWM2M AllJoyn 3GPP Triggering 	<ul style="list-style-type: none"> Semantic Querying/Mashups 3GPP SCEF Interworking <ul style="list-style-type: none"> Non-IP Data Delivery UE Reachability Monitoring Device Triggering Etc. Transaction Management Service Layer Routing Common oneM2M Interworking Framework <ul style="list-style-type: none"> OCF, OPC UA, OSGi, Modbus oneM2M Conformance Tests and Profiles Security Enhancements <ul style="list-style-type: none"> Distributed Authorization, etc. Ontology-based Interworking 	<ul style="list-style-type: none"> Fog/Edge Computing <ul style="list-style-type: none"> Service Provisioning Service Pooling, etc. 3GPP Interworking <ul style="list-style-type: none"> Session QoS V2X NIDD Enhancements Charging Vehicular Centric Features <ul style="list-style-type: none"> Mobility, low latency, ... Semantic Reasoning & Ontology Mapping Service/User Subscription Security Enhancements <ul style="list-style-type: none"> User/Data Privacy, etc. W3C WoT Interworking SDT4.0 and the information models for multiple domains Streamlining oneM2M protocol oneM2M conformance Tests

[그림 2] oneM2M 릴리즈 기능 요약

oneM2M 기술은 이렇듯 사물인터넷 기술을 활용하는 다양한 분야의 요구를 충족시킬 수 있는 표준을 개발하고 지속적으로 발전시켜 나가고 있다. 이러한 표준 기술에 대해서 우리나라의 기업은 세계 최초로 상용화를 한 경험이 있으며, 국가 R&D를 통해 스마트시티에 적용하는 등 선도적인 역할을 하고 있다. 최근에는 인도에서 추진 중인 국가 스마트시티 프로젝트의 사물인터넷 국가 표준으로 oneM2M 표준이 고려되고 있으며, 유럽과 베트남 등의 국가에서 상용화가 추진되는 등 전 세계적으로 oneM2M 표준이 확산되고 있는 상황이다.

02.

oneM2M의 주요 활동과
관련된 국내외 표준화 기구
(ITU, 3GPP, IEEE, IETF,
W3C 등)와의 연계 및
협력 현황, 주요 시험인증
기술을 말씀해 주신다면...

oneM2M은 초기 표준 개발부터 기존 표준들과 공존할 수 있는 사물인터넷 표준 개발을 진행해 왔다. 사물인터넷 및 스마트시티 표준을 전담하는 ITU-T SG 20에서는 oneM2M과의 협력을 통해 oneM2M 사실표준 규격을 ITU-T의 국제표준으로 채택하여 중동, 아프리카, 동남아시아 등 oneM2M 활동에 참여하지 않았던 지역을 포함한 전 세계에 IoT 플랫폼 기술이 확산 되도록 하고 있다(〈표 1〉 참조).

oneM2M에서는 3GPP Interworking 기술과 관련된 표준 아이টে를 개발하여 oneM2M 디바이스들이 3GPP 통신망을 사용하여 각종 서비스를 제공할 수 있는 기술을 마련하였다. 이러한 기술들은 이미 국내 통신사들을 통해 상용화되어 기술적 우수성이 검증되었다. 3GPP Interworking 표준 기술은 3GPP의 표준이 진화함에 따라 지속적으로 협력하고 있다. oneM2M은

〈표 1〉 ITU-T SG 20 권고 oneM2M 기술 표준

oneM2M 표준 규격	ITU-T 권고 규격	oneM2M 표준 규격	ITU-T 권고 규격
TS 0001 - Functional Architecture	Y.4500.1	TS 0011 - Common terminology	Y.4500.11
TS 0002 - Requirements	Y.4500.2	TS 0012 - oneM2M base ontology	Y.4500.12
TS 0003 - Security Solutions	TBD	TS 0013 - Interoperability testing	Y.4500.13
TS 0004 - Service Layer Core Protocol	Y.4500.4	TS 0014 - LwM2M interworking	Y.4500.14
TS 0005 - management enablement (OMA)	Y.4500.5	TS 0015 - Testing framework	Y.4500.15
TS 0006 - management enablement (BBF)	Y.4500.6	TS 0020 - WebSocket protocol binding	Y.4500.20
TS 0008 - CoAP protocol binding	Y.4500.8	TS 0022 - Field device configuration	Y.4500.22
TS 0009 - HTTP protocol binding	Y.4500.9	TS 0023 - Home appliances information model and mapping	Y.4500.23
TS 0010 - MQTT protocol binding	Y.4500.10	TS 0032 - MAF and MEF interface specification	Y.4500.32

또한 IEEE, W3C, ISO/IEC JTC 1 단체들과 공동으로 시맨틱 기술을 사물인터넷 표준에 접목하는 분야에서 지속적으로 협력하고 있다. 특히 oneM2M은 단순 사물인터넷 데이터에 의미를 부여할 수 있는 기술에 대한 표준을 개발하고, 사물인터넷 도메인에서 활용이 가능한 온톨로지를 표준화하여 공유하였다. 이를 기반으로 W3C 등에서 추진 중인 WoT(Web of Things)와의 호환성을 제공함으로써 사물인터넷 플랫폼 기술의 글로벌 확장에 힘쓰고 있다. 최근 가전제품 간의 프로キシ미티 기술 표준으로 각광을 받고 있는 OCF(Open Connectivity Foundation)의 경우 OCF의 전신인 OIC 및 AllJoyn 표준 때부터 상호 Interworking 기술을 공동으로 개발하여 OCF 기기들이 스마트시티의 다양한 애플리케이션들에서 oneM2M 기술로 제어되고 모니터링되도록 협력하였다. 또한, Zigbee, Modbus, DDS 등의 스마트홈 디바이스 표준들과의 Interworking 표준을 개발함으로써 다양한 사물인터넷 프로キシ미티 표준 및 통신 표준들을 지원하고 있다.

이렇듯 oneM2M은 사물인터넷 표준을 선도하는 다양한 국제 표준단체와 협력하여 사물인터넷 서비스 플랫폼 표준을 개발하고 있으며, 주요 표준들과의 호환성 표준 개발을 통해 사물인터넷 생태계를 확장해 나가고 있다.

03.

oneM2M 표준화 활동과
관련하여 우리가 주목해야
하는 표준이나 핵심원천
기술은 무엇이 있으며
그 이유는...

oneM2M의 멤버로 활동하고 있는 우리나라 기업 및 연구소들은 oneM2M 표준 기술개발 초기부터 많은 기여를 해왔고, 상당수의 핵심원천 기술을 보유하고 있다. 이에 따라 다른 표준들과 달리 oneM2M에서 우리나라의 영향력 및 리더십은 상당하다. 이는 향후 각종 기술 개발 및 상용화에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대된다.

oneM2M의 경우 스마트시티의 사물인터넷 플랫폼 표준으로 자리매김하고 있는 만큼 다양한 도메인의 수많은 디바이스 및 애플리케이션이 oneM2M을 기반으로 개발될 수 있다. oneM2M의 주요 멤버는 개발자 및 제조업체가 지식재산권(IPR) 문제에 얽매이지 않고 활동할 수 있도록 개발자 친화적인 IPR 정책 개발을 논의하고 있다. 이는 다양한 멤버 회사로부터 혁신적인 기술들의 표준 유입을 유도하면서도 개발자가 지적재산권 문제에 대한 부담 없이 각종 비즈니스를 창출할 수 있는 건전한 생태계를 만드는 데 중점을 두고 있다.

04.

oneM2M에서 극복해야
할 것으로 논의되는 기술적
한계는 무엇이 있으며,
이를 극복하는 방안을
소개해 주신다면...

oneM2M 표준을 적용할 수 있는 서비스 및 도메인의 영역이 점차 확대되고 있다. 또한 사물인터넷 데이터의 중요성이 점점 강조되고, 개인정보 처리와 관련한 법령이 강화됨에 따라 이에 대한 표준 대응 및 기술이 시급한 상황이다. 예를 들어, 유럽에서는 개인정보 보호를 위해 GDPR(General Data Protection Regulation)을 제정하여 개인 정보를 다루는 모든 시스템이 이를 준수하도록 하였고, 우리나라에서도 이와 호환되도록 데이터 3법을 최근 제정하였다. 스마트헬스, 스마트홈처럼 개인정보 데이터를 수집하고 다루는 사물인터넷 플랫폼에서도 이러한 규제 및 법령을 준수해야 할 의무가 있다.

oneM2M에서는 현대자동차, 전자부품연구원 등을 중심으로 R&D를 통해 개발된 기술을 적극 활용하여 사물인터넷 플랫폼이 국가의 개인정보보호법을 준용할 수 있도록 익명화, 사용자 동의 관리 등에 대한 기술 표준 개발을 선도하고 있다. 표준을 선도하는 국가 R&D는 연구개발, 국제표준 선점, 기술 개발 및 상용화가 선순환되는 중요한 기반을 제공한다. 따라서 표준 기술을 선도할 수 있는 다양한 국가 R&D를 지속적으로 발굴, 수행해야 한다.

05.

우리나라 기업 및 기관은
oneM2M에 어떤 방식
으로 참여하고 있으며
어떠한 성과를 냈는지 설명
해 주신다면...

oneM2M에는 그동안 많은 한국 기업 및 기관이 참여하여 사물인터넷 기술을 선도하고 있다. 특히 대기업부터 중소기업, 통신사, 다양한 산업을 이끌고 있는 기업까지 참여하며 oneM2M의 표준 기술을 개발하고 있다. 사물인터넷 플랫폼의 기본적인 기능 표준화가 이루어진 Rel-1과 Rel-2에는 우리나라의 통신사가 대거 참여하여 스마트홈, 스마트 빌딩 등에 사용되는 표준을 이끌어 성공적으로 세계 최초 oneM2M 서비스 상용화라는 업적을 달성하였다.

이후 Rel-3와 Rel-4에서는 사물인터넷 플랫폼의 사용 도메인이 점차 스마트시티, 자율주행, 스마트공장 등으로 확대되었다. 또한 스마트시티를 선도하고 있는 전자부품연구원 및 중소기업, 그리고 현대자동차와 같이 특정 도메인의 선도 기업들이 oneM2M에 참여하여 새로운 시장 개척에 필요한 사물인터넷 표준 개발에 앞장서고 있다.

상용화 디바이스와 플랫폼의 성공에 핵심적인 역할을 하는 시험인증 및 테스트의 경우 TTA가 세계 최초로 oneM2M 시험인증 프로그램을 개발하였고, 전자부품연구원을 주축으로 세종대학교, 에릭슨, 프라운호퍼 등이 참가하여 국제 공동 연구를 통해 오픈 소스 기반의 oneM2M 테스트 툴을 개발하고 공개하는 성과를 이루어냈다. 개발자들의 참여를 이끌고 선순환적인

생태계를 만들기 위해 전자부품연구원에서 개발한 모비우스 oneM2M 기반 오픈소스 플랫폼은 전 세계에 공개되어 많은 개발자와 기업에게 도움을 주고 있으며, 상용 프로그램을 비롯해 여러 실증 프로그램의 플랫폼으로 활용되는 등 oneM2M 생태계 활성화에 국내 기업과 연구소가 큰 영향을 미쳤다.

06.

향후 IoT/M2M 기술분야를
통해 새로 창출되는
비즈니스에는 어떤 것이
있으며, 시장 전망이
어떠한지 소개해 주신다면...

4차 산업혁명이 주목하고 있는 기술 및 서비스를 보면 데이터가 그 핵심에 있다. 스마트시티, 자율주행차, 무인기 제어, 스마트팩토리, 빅데이터 등 여러 분야가 향후 미래를 이끌 기술 분야로 각광받고 있는데, 이들 기술이 성공적으로 개발되어 비즈니스를 창출하려면 데이터에 대한 관리 및 활용이 이루어져야 한다. 즉, 사물인터넷을 통해 다양한 분야에서 수집되는 데이터를 적절히 관리해야만 그 위에서 동작하는 서비스들이 혁신적이고 성공적인 비즈니스를 창출할 수 있다. 이렇듯 사물인터넷 기술은 독립적으로 비즈니스를 창출하기보다는 타 산업 및 기술들과 융합을 통해서 새로운 비즈니스를 창출하는 데 필수적인 기반 기술이다.

07.

끝으로 향후 사물인터넷
시장을 선점하기 위해
우리나라에서 시급히
준비해야 할 IoT/M2M
관련 표준이 있다면...

글로벌 사물인터넷 선도 기업은 기본적인 사물인터넷 서비스를 제공하기 위한 표준 기술에 기반하여, 4차 산업혁명의 주요 서비스인 스마트 시티, 자율주행차, 스마트 공장 등에 필요한 사물인터넷 표준 기술 개발에 본격적으로 뛰어 들고 있다.

예를 들어, 실시간성이 필요한 서비스를 위해 5G에서는 현재 MEC (Mobile Edge Computing) 및 네트워크 기능들을 가상화하는 기술에 대한 표준을 개발하고 있다. 사물인터넷에서도 실시간성 서비스를 지원하고 타 통신 표준과의 호환성을 제공하기 위해 oneM2M 플랫폼을 가상화하고 이를 엣지 노드에서 동작시키는 기술 표준을 개발하고 있다.

또한 스마트시티에서 생산되는 수많은 데이터를 더 용이하게 관리하고 사용할 수 있도록 하는 시맨틱 기술, 사물인터넷 데이터들을 인공지능에 활용할 수 있도록 하는 지능형 사물인터넷 데이터 기술, 개인정보 및 보안이 점점 중요해짐에 따라 데이터의 보안 및 개인정보를 보호할 수 있는 기술 등에 대한 표준 기술을 개발하고 이를 선점해야 한다.

