

연동 기술을 강화한 oneM2M Rel-3 표준화 현황

정승명 oneM2M Architecture WG 부의장
전자부품연구원 IoT플랫폼연구센터 선임



1. 머리말

IoT/M2M 시장에 파편화된 플랫폼을 표준 플랫폼으로 대체하여 제품과 서비스 간의 호환성을 제고하는 표준 플랫폼을 제공하기 위해 2012년 9월 oneM2M이 설립되었다. 2015년 1월 ‘Minimum Deployable Solution’을 모토로 릴리즈 1 규격을 공개하여 다양한 IoT 서비스에서 필요한 공통 기능을 oneM2M 플랫폼의 RESTful API로 지원하였고, 2016년 7월에는 다양한 IoT 기술과의 연동성을 강조하여 Release 2 규격을 공개하여 OCF, AllJoyn, LwM2M, 3GPP Rel-13 등의 기술과의 연동 기능을 제공할뿐만 아니라 가전 기기에 대한 정보 모델 표준을 제공 및 다양한 추가 기능을 제공하였다.

이후 현재까지 진행되고 있는 릴리즈 3 표준은 기존 릴리즈 2의 다양한 연동, 시맨틱, 보안 등의 기능을 향상하고, oneM2M 시장 확대를 위한 개발자 가이드, Feature Catalogue, Product Profile 규격 등을 추가 개발 중이다. 2017년 9월 현재 아키텍처 워킹그룹에서 릴리즈 3 신규 기능 정의를 마무리하였으며, 추가된 기능에 대한 프로토콜 워킹그룹의 규격 반영 작업이 2018년 1월까지 마무리되어 릴리

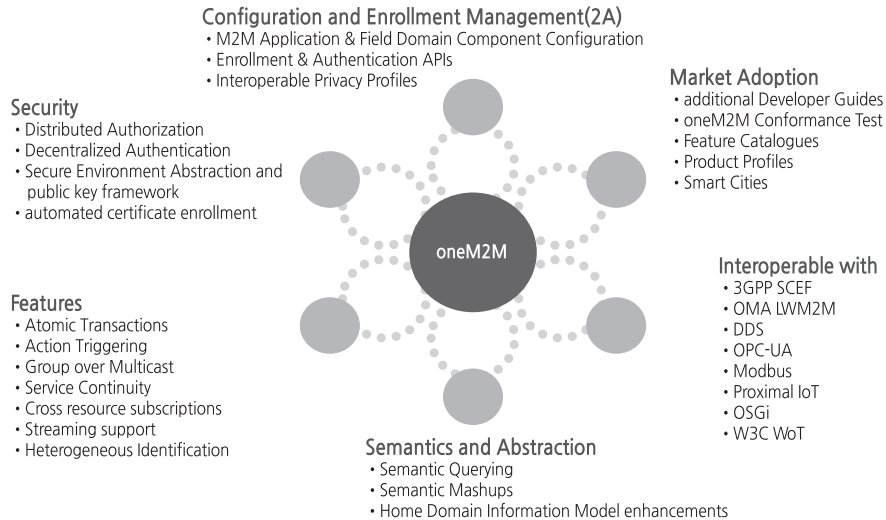
즈 3 표준 규격이 공개될 것으로 예상된다. 이전 릴리즈와 마찬가지로 규격 개발이 완성될 경우 이를 TTA, ETIS, ATIS, TIA, TTC, ARIB, CCSA, TSDSI의 지역 표준 단체의 표준으로 제정될 예정이다.

2. 릴리즈 3 개발 현황

2.1 릴리즈 3 신규 기능 및 규격

릴리즈 3의 새로운 기능과 시장 확산을 위한 관련 규격 및 보고서를 [그림 1]과 같이 분야별로 도시할 수 있다. 릴리즈 3 규격 개발이 최종 완료된 것이 아니므로 현재로서는 후보 기술 목록으로 참조하는 것이 바람직하다. 여기서 2A는 릴리즈 2의 최신 버전을 지칭하는 것으로 기존 2016년 7월에 공개된 릴리즈 2에 규격이 일부 추가되었고 기존 규격은 최신 버전으로 갱신되어 ITU-T 권고 표준 제안에 사용되었다. ITU-T 관련 내용은 3장에서 자세히 기술하였다.

[그림 1]의 기술 중 주요한 내용은 다음 절에서 설명하기로 한다. 다양한 표준 기술이 추가되었지만



[그림 1] oneM2M Release 3 신규 후보 기능 요약

향상/확장된 연동 기술에 대해서 본고에서 주로 다루고자 하며 실제 제품 및 서비스에 활용할만한 기능 몇 가지를 소개하기로 한다.

2.2 향상된 외부 기술 연동

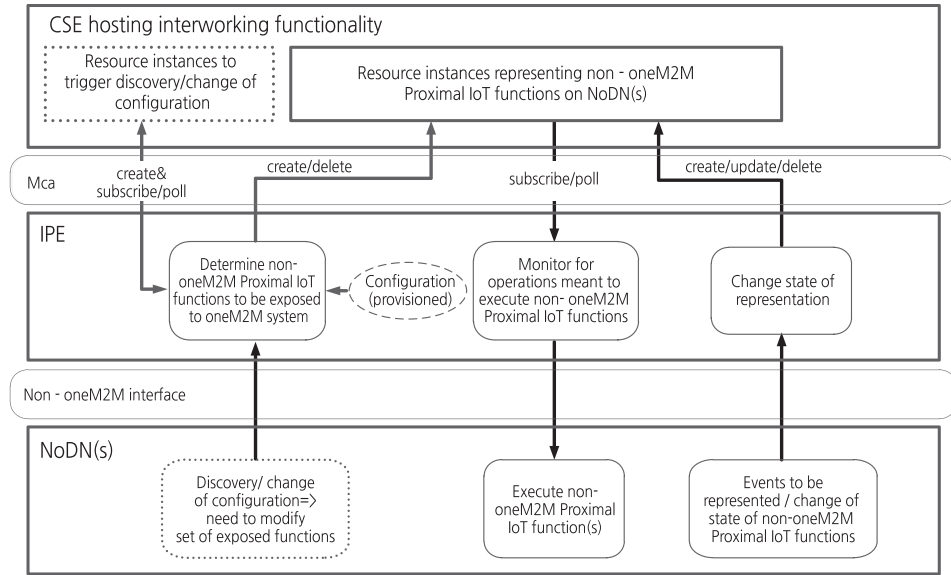
릴리즈 2 표준에서는 oneM2M 플랫폼과 AllJoyn[2], OCF[3], LwM2M[4], 3GPP Rel-13[5] [6] 및 온톨로지 활용 범용 연동[7] 기술을 제공하였다. 여기에 릴리즈 3에서는 추가로 OSGi[8], OPC-UA[9], Modbus[10], WoT[11] 연동 후보 기술을 스타디하고 있으며 계속 늘어나고 있는 유사한 연동 기술 규격을 통합적 관점으로 재정의하는 Proximal IoT 연동 기술[12]을 개발 중에 있다.

2.2.1 Proximal IoT 연동

네트워크 기능 연동 관점인 3GPP 연동과 시맨틱 연동 관점인 WoT 연동을 제외하고는 결국 RESTful 아키텍처를 지원하는 oneM2M 플랫폼에 해당 기술의 디바이스와 서비스를 리소스화하여 연동하는 방법을 기술하게 된다. 따라서 대상 기술이 상이하다

고 리소스화 및 연동하는 방법이 상이하면 연동 기술상 기술적 일관성이 떨어지고 실제 개발상에 혼란을 야기할 수 있다. 이러한 이유로 Non-oneM2M 디바이스 및 서비스를 적용된 기술(예: Z-Wave, ZigBee)에 상관없이 oneM2M 시스템에서 활용할 수 있는 범용적인 방법을 고안하게 되었다. 이는 Z-Wave와 같은 네트워크 프로토콜뿐만 아니라 OCF와 같은 플랫폼 수준의 프로토콜 및 API와도 연동을 제공하는 것을 목표로 한다.

Proximal IoT 연동 기술은 [그림 2]와 같이 non-oneM2M 디바이스 및 서비스를 oneM2M 시스템에서 활용하는 방법뿐만 아니라 oneM2M 디바이스 및 서비스를 non-oneM2M 시스템에서 활용하는 방법 또한 정의한다. 특히 [그림 2]와 같이 외부 디바이스나 서비스를 oneM2M 리소스로 생성 및 관리하는 방법을 표준화하기 위해 서비스 종류(예: 데이터 관리, 그룹, 위치, 이벤트/통지)에 따라 oneM2M에서 정의하는 리소스로 구조화(표현)하는 방법을 규정한다.



[그림 2] Proximal IoT 기능의 oneM2M 플랫폼 연동 구조

2.2.2 3GPP Rel-13/14 네트워크 연동

3GPP 네트워크 연동은 릴리즈 2 이후에도 지속되고 있다. 릴리즈 2에서는 3GPP Rel-13과 연동하는 Device Triggering, Network Traffic Configuration 기능을 정의하였으며[5] 현재 릴리즈 3에서 별도의 기술 규격에 추가 기능을 정의[5][13] 하고 차기 릴리즈를 위해 후보 기술을 추가 논의 중 [6]에 있다.

TS-0026 규격에 추가 정의한 기능으로는 Device Triggering Recall/Replace, UE Monitoring, Background Data Transfer, Informing Potential Network Issues, Network Parameter Configuration, Node Schedule Management가 있다.

2.2.3 OMA LwM2M 연동

종래 릴리즈 2의 OMA LwM2M 연동 규격이 <container> 및 <contentInstance> 리소스에 매핑을 정의한 것에 비해 릴리즈 3 연동 규격은 종래 장치 관리 프로토콜 연동을 위한 <mgmtObj> 리

소스를 활용한 연동 기술을 정의하고 있다. 기존과 같이 <contentInstance> 리소스에 LwM2M 객체를 전달하는 경우 이를 액세스하는 oneM2M 애플리케이션은 해당 LwM2M 객체를 사전에 이해하고 처리할 수 있어야 한다. 반면 LwM2M 객체의 각 속성을 <mgmtObj> 리소스의 속성에 매핑할 경우 애플리케이션은 LwM2M 객체를 기존 oneM2M 리소스 형태로 처리할 수 있게 된다. LwM2M 객체와 <mgmtObj> 리소스 간의 변환은 IPE(Interworking Proxy Entity)에 의해 수행된다.

2.2.4 OPC-UA, Modbus, OSGi 연동

산업계에서 널리 쓰이는 OPC-UA, Modbus 기술 및 폭넓은 제품군과 개발자를 보유하고 있는 OSGi 프레임워크와의 연동 기술 또한 스터디 진행 중이다. 이는 차기 릴리즈에서 규격 작업이 진행될 것으로 보이며 앞서 살펴본 Proximal IoT 연동 기술에서 정의한 범용적 연동 기법을 따라 연동 규격이 정의될 것으로 보인다.

<표 1> 릴리즈 3 개발자 가이드 문서

문서명	내용
TR-0034 - Temperature monitoring example using CoAP binding	<ul style="list-style-type: none"> • CoAP 프로토콜 바인딩 예시 • <pollingChannel> 리소스 활용 long polling 구현 예시
TR-0035 - Developer guide of Device Management	<ul style="list-style-type: none"> • <node> 및 <mgmtObj> 리소스 활용 장치 관리 구현 예시
TR-0037 - Smart Farm Example using MQTT Binding	<ul style="list-style-type: none"> • MQTT 프로토콜 바인딩 예시 • JSON 직렬화 예시
TR-0038 - Developer guide - Implementing security example	<ul style="list-style-type: none"> • 인증, 인가, 보안 통신 구현 예시
TR-0039 - Developer guide - SDT based implementation	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Device Template 기반 non-oneM2M 디바이스 활용 스마트 홈 서비스 구현 예시
TR-0045 - Developer Guide - Implementing Semantics	<ul style="list-style-type: none"> • 온톨로지 기반의 시맨틱 주석 정보 생성 및 활용에 대한 구현 예시

2.3 기타 릴리즈 3 주요 기능

본고에서 다루지 않았지만 릴리즈 3는 이전보다 다양한 기능을 추가로 제공한다. 먼저 시맨틱 지원 기능이 크게 확장되어 시맨틱 쿼리를 통해 시맨틱 정보가 포함된 자원의 주소가 아닌 트리플(Triple) 정보를 직접 수신할 수 있으며, 시맨틱 매시업, 시맨틱 정보의 온톨로지 검증(Validation)을 지원한다.

또한, 다중 리소스 액세스 시 분산된 플랫폼에서 트랜잭션 관리 기능을 지원하고, 다중 리소스를 구독하고 단일 이벤트 통지 메시지를 수신 기능, 네트워크의 멀티캐스팅 기능을 활용한 그룹 관리 기능, 멀티미디어 세션을 관리하는 기능, 분산 환경에서의 인증 기능 등을 제공한다.

2.4 시장 확산을 위한 개발자 지원

2.4.1 개발자 가이드

릴리즈 2에서 제공했던 유일한 개발자 가이드인 Application Developer Guide(TR-0025)는 oneM2M 개발을 위한 충분한 예제를 담기 힘들어 추가 가이드 문서 개발 진행하였다. HTTP뿐만 아니라 CoAP, MQTT, WebSocket 등 다양한 프로토콜 바인딩 예시와 XML뿐만 아니라 JSON 예시, 보안 기능 그리고 다양한 예제 시나리오를 포함한다.

2.4.2 Feature Catalogue 및 Product Profile

oneM2M 표준 기술은 다양한 IoT 서비스에서 공통적으로 사용 가능한 플랫폼 기능을 정의하고 있어 독자에 따라 서로 다른 내용을 방대하고 다소 복잡한 oneM2M 규격에서 필요한 내용을 발췌하기에 난해할 수 있다. Feature Catalogue[14]는 oneM2M 플랫폼 및 애플리케이션이 구현 가능한 규격 상의 기능을 구조화된 형식으로 제공한다. 그리고 여기서 도출된 기능을 Product Profile[15]의 제품별 프로파일과 바인딩하여 개발 입장에서 필요한 제품(예: 서버, 게이트웨이, 경량형 단말)의 종류와 종류별 구현해야 할 기능에 대한 가이드를 제공한다. 현재 TTA에서 운영하는 oneM2M 표준 인증은 제품에 구현된 프로파일 별로 인증을 수행할 수 있다.

3. ITU-T 권고 표준 추진

oneM2M은 사실 표준화 기구로써 국가 단위로 표준화에 참여하는 ITU, ISO와 같은 국제 표준과 성격이 상이하다. 이에 oneM2M 표준 규격을 과거 3GPP의 예와 비슷하게 국제 표준화 기구인 ITU-T의 권고 표준으로 채택하는 작업이 진행 중이다. 2017년 7월 ITU-T SG20 라포치 회의에서 최초의 공식적 논의가 시작되었으며, 9월에는 SG20 정규 회의에 oneM2M 표준 규격이 기고서 형태로 제출

<표 2> ITU-T SG20 제출 oneM2M 기술 규격 및 보고서

oneM2M 기술 규격 및 보고서	ITU-T 권고안	승인여부
TS 0001 - Functional Architecture	Y.oneM2M.ARC	승인
TS 0002 - Requirements	Y.oneM2M.REQ	
TS 0003 - Security Solutions	Y.oneM2M.SEC.SOL	
TS 0004 - Service Layer Core Protocol	Y.oneM2M.SLCP	
TS 0005 - Management enablement (OMA)	Y.oneM2M.DMME.OMA	
TS 0006 - Management enablement (BBF)	Y.oneM2M.DMME.BBF	
TS 0008 - CoAP Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.CoAP	
TS 0009 - HTTP Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.HTTP	
TS 0010 - MQTT Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.MQTT	
TS 0011 - Common Terminology	Y.oneM2M.CT	
TS-0012 - Base Ontology	Y.oneM2M.BO	
TS-0013 - Interoperability Testing	Y.oneM2M.InteropTest	
TS-0014 - LWM2M Interworking	Y.oneM2M.IWK.Lwm2M	
TS-0015 - Testing Framework	Y.oneM2M.TF	
TS-0020 - WebSocket Protocol Binding	Y.oneM2M.PB.WebSocket	
TS-0022 - Field Device Configuration	Y.oneM2M.FDC	
TS-0023 - Home Appliances Information Model and Mapping	Y.oneM2M.HAIM	
TS-0032 - MAF and MEF Interface Specification	Y.oneM2M.MAF.MEF	
TR-0001 - Use Cases Collection	Y.oneM2M.UCC	승인
TR-0018 - Industrial Domain Enablement	Y.oneM2M.Ind.DE	승인
TR-0025 - Application developer guide	Y.oneM2M.DG.AppDev	승인
TR-0034 - Developer Guide of CoAP binding and long polling for temperature monitoring	Y.oneM2M.DG.CoAP	승인
TR 0035 - Developer guide of device management	Y.oneM2M.DG.DM	승인
TR 0045 - Developer Guide of Implementing semantics	Y.oneM2M.DG.SEM	승인

되어 아키텍처 규격 및 기술 보고서가 승인되었다. 2018년 1월 SG20 차기 회의에서 추가 논의를 통해 제출된 모든 규격과 보고서 승인을 추진할 예정이다. <표 2>는 9월 정규 회의에 SG20 기고서로 제출된 oneM2M 릴리즈 2 최신 기술 규격, 보고서 목록 및 승인 현황이다.

4. 맺음말

oneM2M은 표준화 기구 설립 이래로 릴리즈별로 각기 다른 테마로 시장에서 필요한 표준 플랫폼 기술을 제공해왔다. 현재 개발 진행 중인 릴리즈 3는 크게는 시장 적용 확산 및 연동 기술 확대 및 고

도화로 요약할 수 있다. 제품과 서비스 기획 관점에서 oneM2M의 규격을 이해할 수 있고 개발 관점에서 다양한 개발 가이드를 제공받으며, 종래 보유하고 있는 다양한 non-oneM2M 제품과 서비스를 활용/연동할 수 있는 기술을 확충하고 있다.

내년 초부터는 릴리즈 3 공개 이후 릴리즈 4 기술 표준화가 시작될 것이며 후보 기술에 대한 논의가 최근 시작되고 있다. 시장 확산을 위한 규격 개발 지속과 최신 ICT 기술 트렌드(예: 지능형 IoT, 블록체인)를 oneM2M에 접목하는 논의가 진행 중이다.



[참고문헌]

- [1] TP-2017-0109R02-Release_3_Summary, <http://member.onem2m.org>
- [2] AllJoyn Interworking, TS-0021, <http://www.onem2m.org>
- [3] OIC Interworking, TS-0024, <http://www.onem2m.org>
- [4] LwM2M Interworking, TS-0014, <http://www.onem2m.org>
- [5] Functional Architecture, TS-0001, <http://www.onem2m.org>
- [6] 3GPP Release 13 Interworking, TR-0024, <http://www.onem2m.org>
- [7] oneM2M Base Ontology, TS-0012, <http://www.onem2m.org>
- [8] Analysis on the interworking between oneM2M and OSGi Alliance, TR-0028, <http://member.onem2m.org>
- [9] Industrial Domain Enablement, TR-0018, <http://member.onem2m.org>
- [10] Modbus Interworking, TR-0043, <http://member.onem2m.org>
- [11] WoT Interworking, TR-0042, <http://member.onem2m.org>
- [12] Proximal IoT Interworking, TS-0033, <http://member.onem2m.org>
- [13] 3GPP Interworking, TS-0026, <http://member.onem2m.org>
- [14] oneM2M Features, TS-0031, <http://member.onem2m.org>
- [15] Definition of Product Profiles, TS-0025, <http://member.onem2m.org>



에너지 저장 시스템 Energy Storage System, ESS (동의어) 에너지 비축 시스템

에너지를 효율적으로 사용할 수 있도록 저장·관리하는 시스템.

ESS는 발전소, 송배전시설, 가정, 공장, 기업 등에서 활용된다. 예로 가정에 주로 지붕에 설치되는 태양광 모듈, 데이터센터의 무정전 전원 장치(UPS)용 ESS는 쓰고 남은 전력을 저장해 두었다가 수요가 많은 시간대나 전기료가 비싼 시간대에 저장된 전력을 사용함으로써, 정전 피해를 최소화하고 전력요금을 절감할 수 있다. 또, 발전소에서는 태양광, 풍력, 수력 등과 같이 불규칙적으로 생산되는 신재생 에너지를 저장·관리하여 신재생 에너지의 이용 효율을 높인다. ESS는 에너지를 저장 방법에 따라 리튬전지(LiB), 레독스 플로 전지(redox flow battery), 나트륨 유황 전지(NaS), 슈퍼 커패시터 등 이차전지를 이용하는 배터리 방식과 압축 공기 저장(CAES: Compressed Air Energy Storage), 플라이휠(flywheel) 등을 이용하는 비배터리 방식으로 구분된다.