LGE Internal Use Only

oneM2M Rel-1 장치관리 표준규격

1. oneM2M 장치관리 서비스 소개
2. OMA DM 장치관리 기술
3. OMA Lightweight M2M 장치관리 기술
4. BBF TR-069 장치관리 기술
5. oneM2M 장치관리 기술 연동 방법
6. DM 관련 Resource Types
7. Protocol Translation

2014. 9. 4

LG전자 김성윤
(seongyoon.kim@lge.com)

LG
Life's Good

1. oneM2M 장치관리 서비스 소개

LGE Internal Use Only

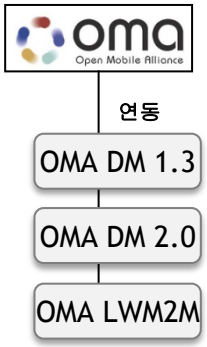
oneM2M 장치에 장치관리 서비스 (예, 초기설정, FW 관리, 진단, 모니터링 등) 제공 목적

기존의 장치 관리 기술 (OMA/BBF)와 연동하여 장치관리 서비스 제공

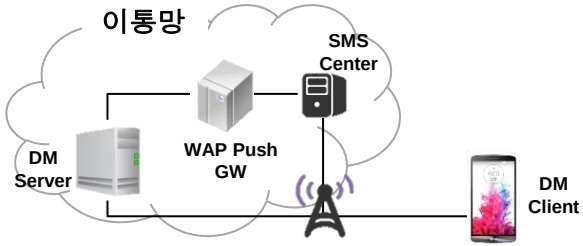
장치 관리 주요 서비스

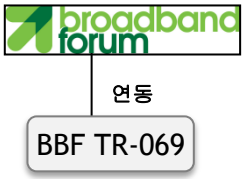
주요 서비스	설명
Device Configuration	• M2M 장치에 대한 Configuration 수행 (데이터 전달 정책, 초기 설정 등)
Device Diagnostics and Monitoring	• M2M 장치 모니터링을 통한 진단과 Trouble shooting 수행
Device Firmware Management	• Firmware 업데이트 및 Software 관리 (설치, 제거 등)
Device Topology Management	• M2M Area Network에 속하는 M2M 장치들의 정보 획득 (attached devices 관련)

기존 장치 관리 서비스와 연동

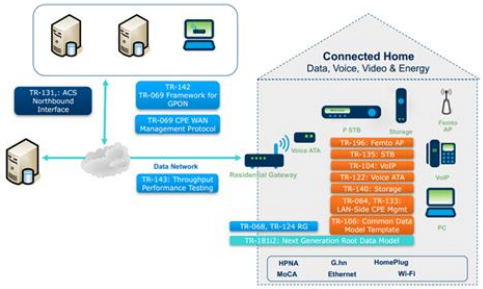


스마트폰 등 단말에 장치관리 서비스 제공
Management Object 기반 리소스 조작 프로토콜





셋탑박스 등 게이트웨이에 장치관리 서비스 제공
RPC 방식의 장치관리 프로토콜



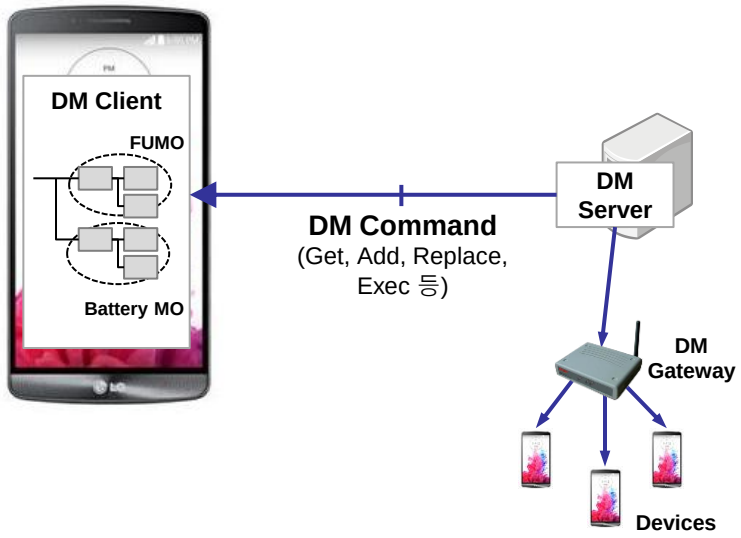
LGE Internal Use Only

OMA DM은 초기 셋업, FW/SW 관리, 원격 컨트롤, 진단/모니터링 등을 위한 국제 표준 장치 관리 기술

주요 기능

주요 기능	설명
초기 셋업	• 단말 Bootstrap • 연결 설정 (3GPP, WiFi)
FW/SW 관리	• 원격 FW, SW 업데이트 • 신규 SW 설치 및 제거
원격 컨트롤	• 단말 원격 잠금/ 해제 • USB, 카메라 등 on/off
진단/모니터링	• 이벤트 처리 모니터링 • 원격 진단

Architecture



- 단말 중심의 장치 관리 기술이나 가전 등 **IoT** 장치로 그 사용이 확대되는 추세
- **14**억대의 단말에 **OMA DM** 탑재 **(`12.02)**

- **Server-Client** 구조 기반으로 **Server Driven** 장치 관리 수행
- **Device**에는 관리 객체**(MO)**가 존재하여 **DM Server**가 명령을 보내는 형태로 장치 관리 수행
- **DM Gateway**를 통해 방화벽 뒤의 장치 관리 및 효율적인 장치 그룹 관리 지원

LGE Internal Use Only

OMA DM은 MO로 개별 장치 관리 기능을 제공하며, DM Core Protocol는 MO를 위한 공통 기능을 정의

Protocol Stack

MO

StdMO | SCOMO | SACMO | FUMO

DCMO | DiagMon | GwMO | LAWMO

DM Core

DM Protocol

DM 명령 | 세션 관리 | MO 정의

Notification | Security | Alerts

Rep.

DM Representation

전송

Transporting Binding (HTTP, OBEX)

기능 설명

MO	기능
StdMO	• DM Server Account, 장치 기본 정보
SCOMO	• 소프트웨어 설치, 제거 및 관리
FUMO	• 펌웨어 업데이트
DCMO	• USB, Camera 등 주변 장치 관리 (enable, disable)
DiagMon	• 모니터링(배터리 레벨, App 사용 정보, RF 시그널 상태) 및 진단
GwMO	• 게이트웨이 특화 기능 (Fanout 등)
LAWMO	• 장치 잠금/해제, 공장 초기화

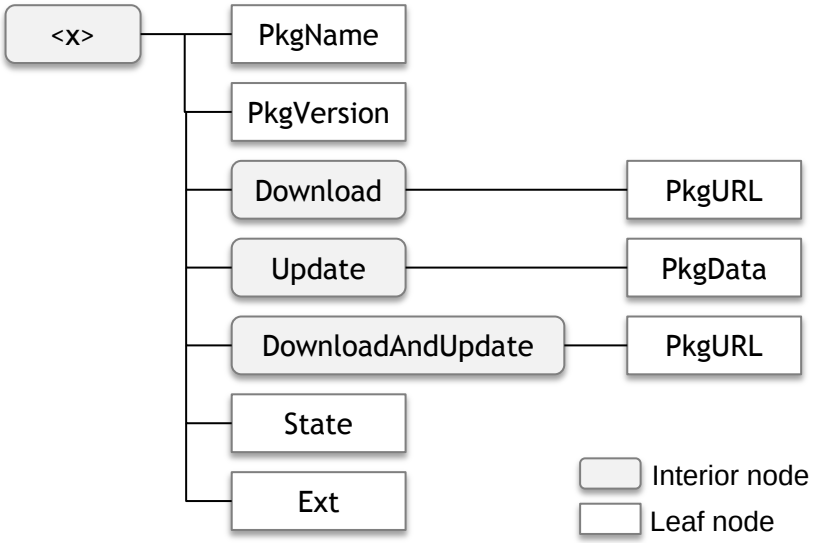
DM 명령	Get, Add, Replace 등 명령과 transaction 정의
세션 관리	Management Session 연결 및 Package 정의
MO 정의	Management Object Definition, DDF
Notification	DM Session Initiation을 위한 Noti Msg
Security	인증, 명령 권한 제어, Confidentiality 보장
Alerts	단말의 이벤트 및 특정 정보를 서버로 전달

XML 기반의 Message Format과 Serialization 정의

LGE Internal Use Only

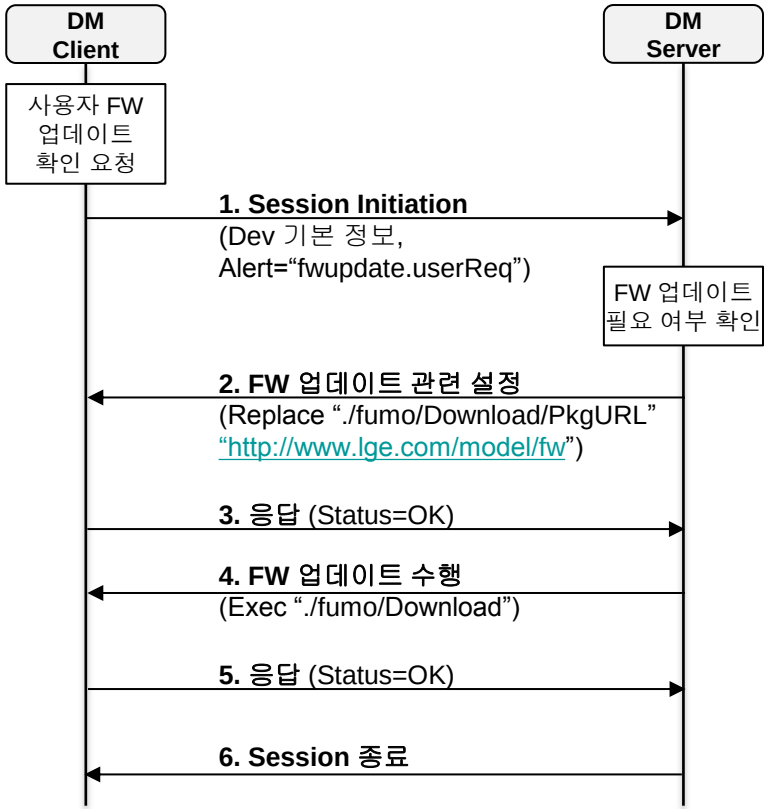
OMA DM은 MO로 개별 장치 관리 기능을 제공하며, DM Core Protocol는 MO를 위한 공통 기능을 정의

Firmware Update MO



- 각 노드에 DM 명령을 전송하여 Firmware 업데이트 수행 (예, Download 노드에 Exec 명령을 전달하면 PkgURL 노드에 저장된 URI에서 FW Pkg를 다운로드함)
- User의 FW 업데이트 확인 요청은 Alert 형태로 Server에게 전달됨

User Initiated FW 업데이트 Flow



- 하나의 DM 메시지는 복수의 명령을 포함할 수 있기 때문에, Step2와 Step4는 하나의 메시지로 전달 가능

LG Internal Use Only

Lightweight M2M은 자원제약적인 M2M 장치에 장치 관리(DM)와 M2M 서비스 가 가능하게 하는 표준

주요 기능

주요 기능	설명
초기 셋업	• 단말 Bootstrap • 연결 설정 (3GPP, WiFi)
FW/SW 관리	• 원격 FW, SW 업데이트 • 신규 SW 설치 및 제거
진단/모니터링	• 네트워크 모니터링 • 네트워크 통계
M2M 서비스	• Location • 이벤트 모니터링

- **Server-Client 구조 기반으로 Server Driven M2M 장치 관리 & 서비스 수행**
- **Device에는 Objects(객체)가 존재하여 LWM2M Server가 명령을 보내는 형태로 장치 관리 수행**
- **Simple Resource Model, Efficient Payload**
- **LWM2M Open Source Project (https://github.com/01org/liblwm2m)**

Architecture

Interfaces
- Bootstrap
- Client Registration
- Device Management & Service Enablement
- Information Reporting

Interfaces

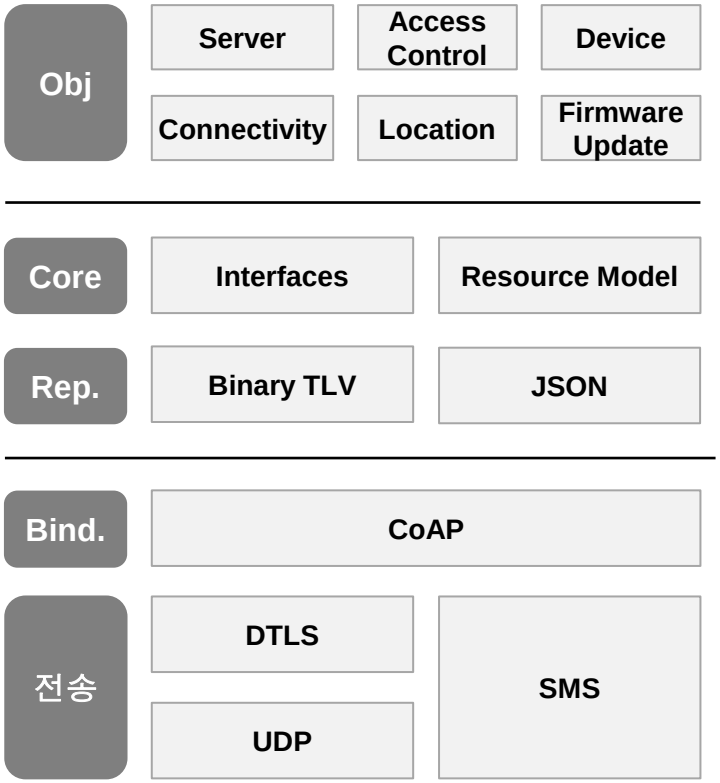
Interface	Direction	Operation
Bootstrap	Uplink	Request Bootstrap
	Downlink	Write, Delete
Registration	Uplink	Register, Update, De-register
DM & SE	Downlink	Create, Read, Write, Delete, Execute, Write Attributes, Discover
Information Reporting	Downlink	Observe, Cancel Observation
	Uplink	Notify

LWM2M: Lightweight M2M

LG Internal Use Only

Simple Resource Model, Efficient Payload, CoAP을 Binding Protocol로 사용

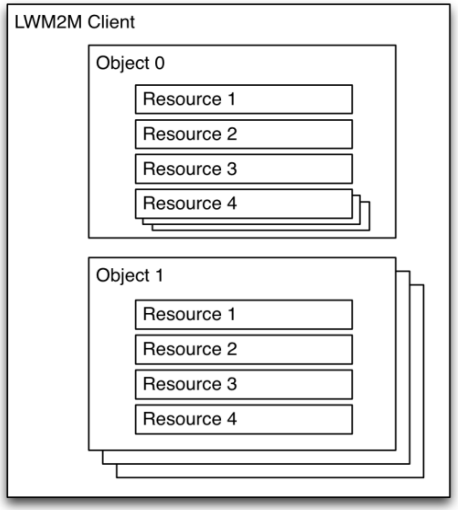
Protocol Stack



Objects

Object	기능
Server	• LWM2M Server 정보
Access Control	• Server 별 자원의 접근 가능 명령 정의
Device	• Device Configuration 정보, Factory Reset, Reset
Connectivity	• Client의 Connectivity 정보
Location	• Client의 위치 정보
Firmware Update	• 펌웨어 업데이트

Resource Model



- **Object**: 동일한 목적을 위한 Resource들의 집합 (e.g., Firmware). 개념적인 정의
- **Object Instance**: Object가 실체화 (instantiation) 된 자원
- **Resource**: 접근 가능 최소 단위
- **Resource Instance**: 동일한 Resource가 Multiple하게 존재할 시 사용
- **Addressing**: 각각은 Number로 접근 가능 (e.g., …/1/2/1)

LG Internal Use Only

Object로 M2M 장치 관리 기능 또는 서비스를 제공하며, LWM2M Protocol는 Object를 위한 공통 기능 정의

Firmware Update Object

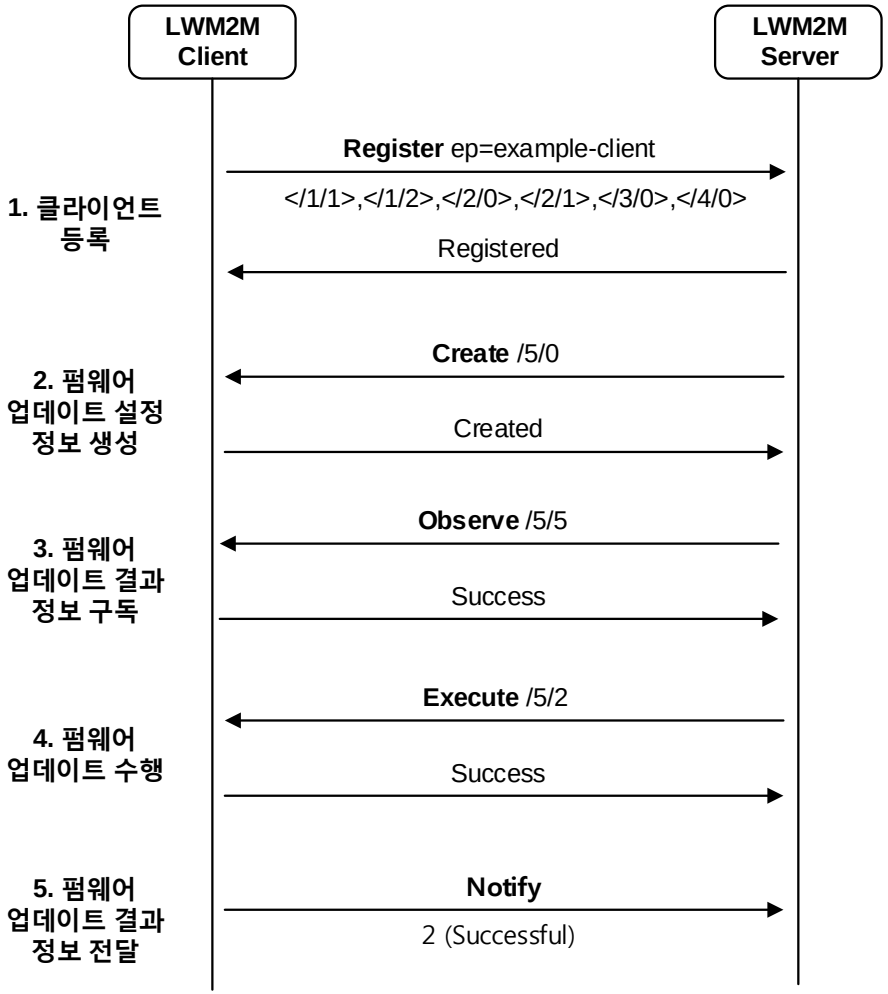
[Object Definition]

Name	Object ID
Firmware Update	5

[Resource Definition]

Resource ID	Name
0	Package
1	Package URI
2	Update
3	State
4	Update Supported Objects
5	Update Result

FW 업데이트 Flow



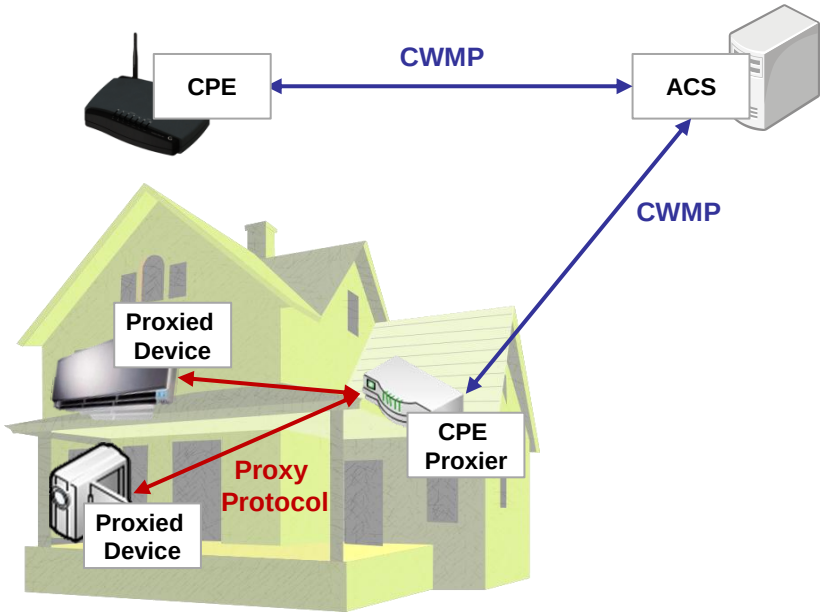
LGE Internal Use Only

셋탑박스 등 게이트웨이에 장치관리 서비스 제공

주요 기능

- Auto-configuration and dynamic service provisioning
- Software/firmware image management
- Software module management
- Status and performance monitoring
- Diagnostics
- Proxy Management
- Bulk data collection

Architecture



ACS: Auto-Configuration Server
CWMP: CPE WAN Management Protocol
CPE: Customer Premises Equipment

LGE Internal Use Only

SOAP을 통한 RPC 방식의 장치관리 프로토콜

Protocol Stack

App.	CPE/ACS Management Application
Core	RPC Methods
Bind.	SOAP
	HTTP
전송	SSL/TLS
	TCP/IP

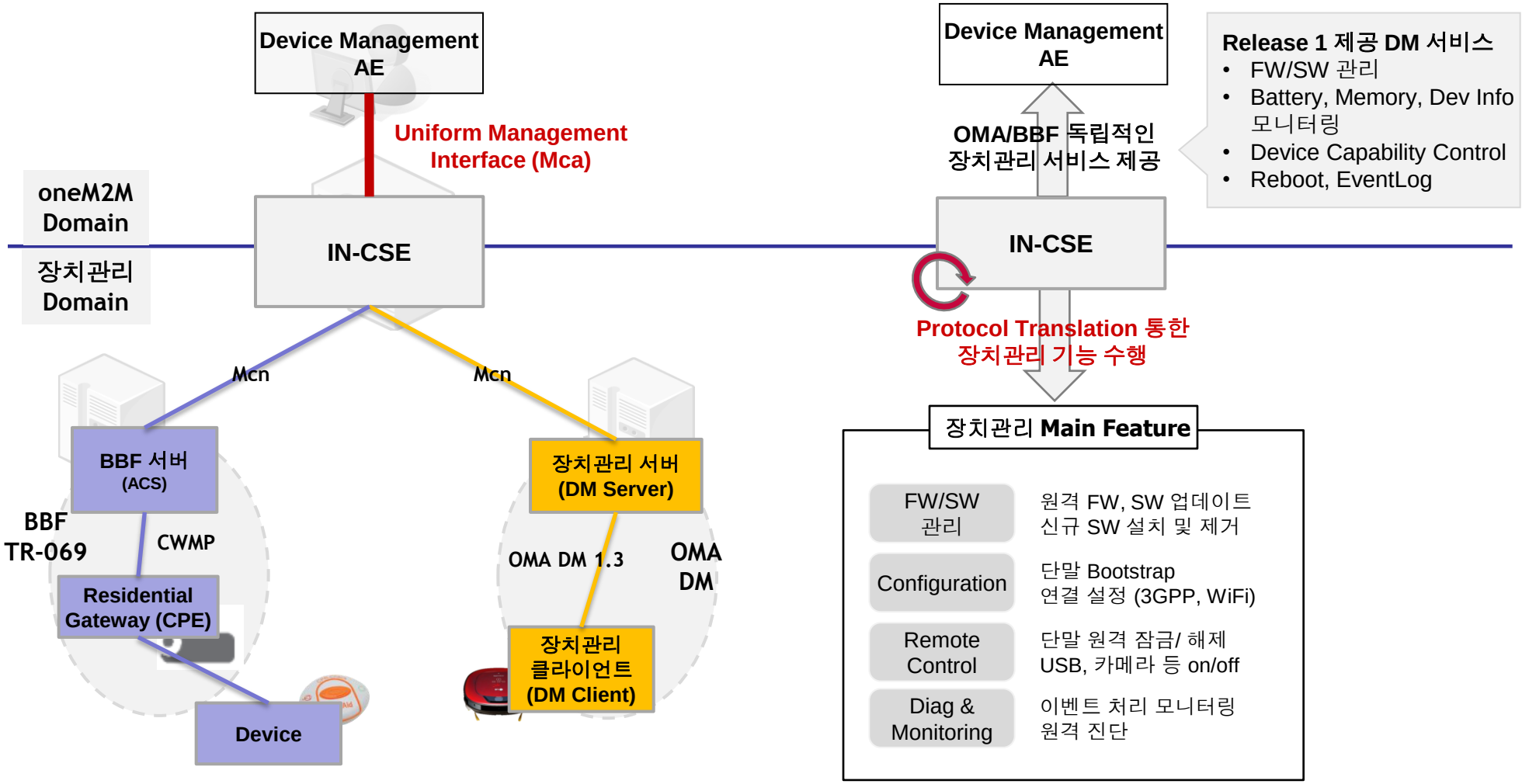
RPC Methods

CPE Methods	getRPCMethods
	SetParameterValues
	GetParameterValues
	GetParameterName
	SetParameterAttributes
	GetParameterAttributes
	AddObject
	DeleteObject
	Reboot
	Download
	Factory Reset
ACS Methods	GetRPCMethods
	Inform
	RequestDownload

5. oneM2M 장치관리 기술 연동 방법

LGE Internal Use Only

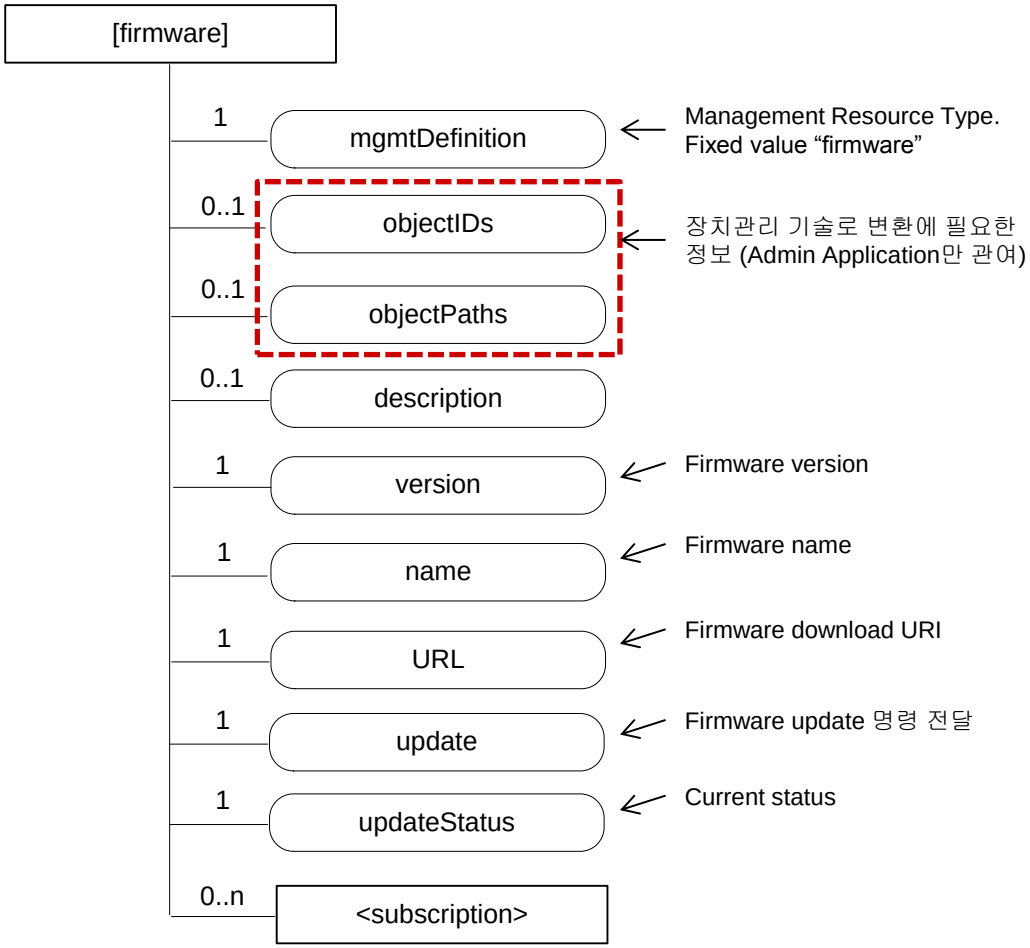
상위 **Application**에는 **Uniform** 장치관리 서비스 인터페이스 제공. **M2M** 서버에서 개별 장치관리 기술로 **Translation** 수행.



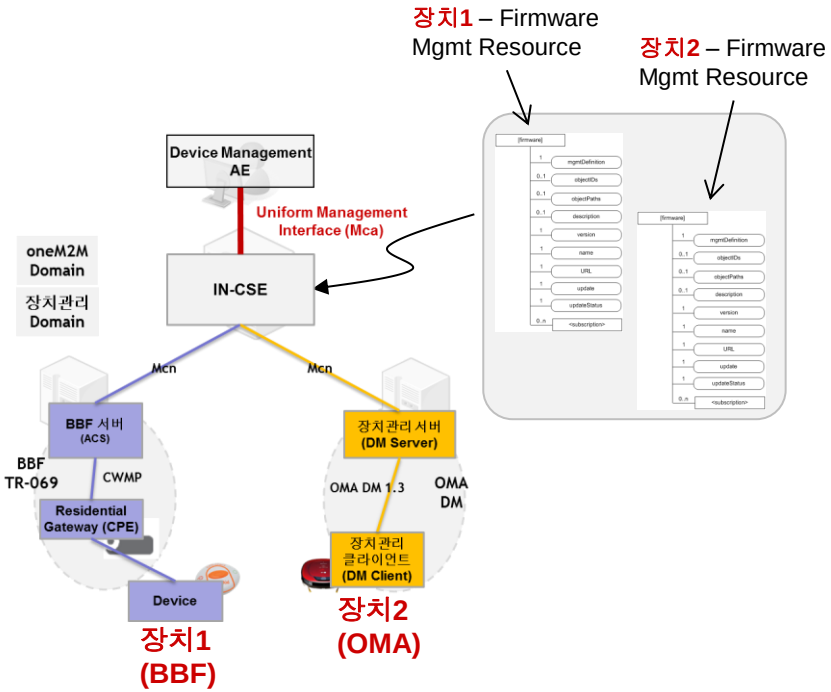
LGE Internal Use Only

Management Resource를 통해 개별 장치관리 기술과 독립적인 Uniform Management Interface를 제공

Firmware Management Resource



Management Resource

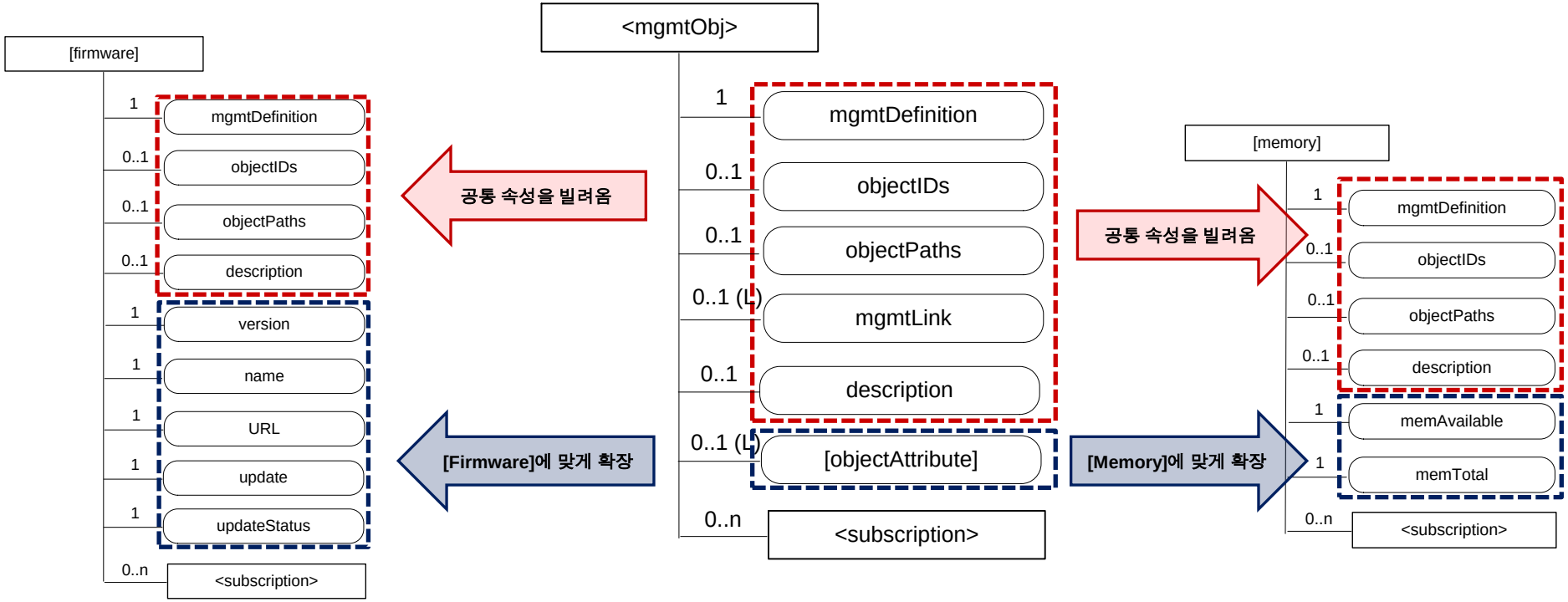


- **Firmware Mgmt Resource는 M2M 서버에 존재**
- **Dev Mgmt AE는 장치관리 기술과 상관없이 동일한 Firmware Mgmt Resource를 통해 Firmware Update 수행**

LGE Internal Use Only

Firmware, Software, Memory, Battery 등 많은 Mgmt Resource가 존재하며, 개별 Mgmt Resource를 쉽게 개발하기 위한 Template Resource인 <mgmtObj> 정의

[firmware] **<mgmtObj>** **[memory]**



LGE Internal Use Only

<mgmtObj> Type – *Device Management of OMA DM, Lightweight M2M and BBF TR-069*

Resource Description

- 외부 Device Management(DM) 기술을 이용한 장치 관리
  - ✓ DM 기술: OMA DM, Lightweight M2M, BBF TR-069
  - ✓ mgmtObj: Management Object
  - ✓ <mgmtObj> 자원 엑세스가 DM 명령으로 변환되어 실행
- <mgmtObj>은 여러 DM Resource Type의 템플릿
  - ✓ 각 DM 자원 타입은 동일한 Structure/Procedure 공유
  - ✓ DM Resource Types: firmware, software, memory, battery, reboot, areaNwkInfo, areaNwkDeviceInfo, deviceInfo, deviceCapability, eventLog, cmdhPolicy (Annex D)

Attributes

Attributes	Description
mgmtDefinition	oneM2M에서 정의한 Management Object (MO)의 이름(E.g., firmware, memory)
objectIDs	MO의 URN
objectPaths	실제 MO Path
mgmtLink	MO에서 다른 MO를 참고할 때 사용
[objectAttribute]	*mgmtDefinition*에 해당하는 MO의 속성
description	사람이 이해할 수 있는 MO에 대한 설명

6. DM 관련 Resource Types

LGE Internal Use Only

oneM2M Rel-1은 총 19개의 Management Resource를 포함하고 있으며 다양한 장치 관리 서비스 제공

Management Resource	장치 관리 서비스
firmware	• Firmware 업데이트
software	• Software 설치, 제거 등 관리
memory	• 메모리 관련 모니터링 (메모리 잔량. 전체 메모리 크기)
areaNwkInfo, areaNwkDeviceInfo	• M2M Area Network 관련 정보 제공 (M2M Area Network에 존재하는 디바이스의 목록 등)
Battery	• 배터리 관련 모니터링 (배터리 레벨, 배터리 상태)
deviceInfo	• 장치 기본 정보 제공 (장치 설명, 제조사, 모델, FW/SW/HW 버전 등)
deviceCapability	• 장치의 peripheral (USB, Camera 등) 컨트롤 (enable, disable 등)
Reboot	• M2M 장치의 Reboot, factoryReset 수행
eventLog	• Security, system 로그 등 모니터링
cmdhPolicy, activeCmdhPolicy, cmdhDefaults, cmdhDefEcValue, cmdhEcDefParamValues, cmdhLimits, cmdhNetworkAccessRules, cmdhNwAccessRule, cmdhBuffer	• 데이터 전달과 관련된 정책 설정 ✓ Event Category: 전달되는 메시지에 Category를 부여하여 차등적 메시지 전달 등을 수행하는데 이용 ✓ Limits: Application이 전송 가능한 메시지의 수를 제한 ✓ Network Access Rules: Underlying Network 사용과 관련된 정책 설정 ✓ Buffer Rules: 메시지 전송 시 Buffer 사용과 관련된 정책 설정

<mgmtCmd> Type – *Device Management of BBF TR-069*

Resource Description

- 장치 관리를 위한 자원 타입. External DM 기술(BBF TR-069) 사용 시 쓰임
- OMA DM, Lightweight M2M에서도 사용할 수 있으나, 기본적으로 BBF TR-069와 같은 RPC(Remote Procedure Call)를 지원하기 위해 개발 됨
- 자식 자원 <execInstance>는 수행된 DM 명령에 대한 정보를 가지고 있음

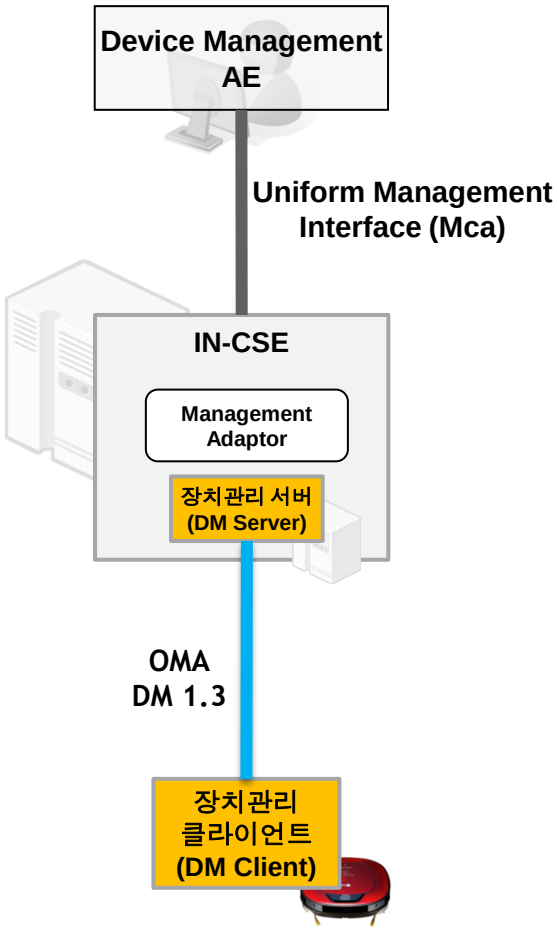
Resource Specific Attributes

Child Resource Type	Description
<execInstance>	execEnable을 통해 수행된 DM operation을 정보 저장. operation 수행 결과, operation 수행 Cancel 가능
Attributes	**Description**
cmdType	DM operation(E.g., download)
execReqArgs	DM operation의 argument
execEnable	DM operation 수행
execTarget	DM operation의 Target 정보 저장(E.g., <node>, <group>)
execMode	DM operation 수행 Mode 설정(E.g., 한번, 반복적으로)
execFrequency	DM operation간의 최소한의 시간 간격
execDelay	DM operation 수행 명령 이후의 실제 수행까지의 시간
execNumber	DM operation 수행 횟수

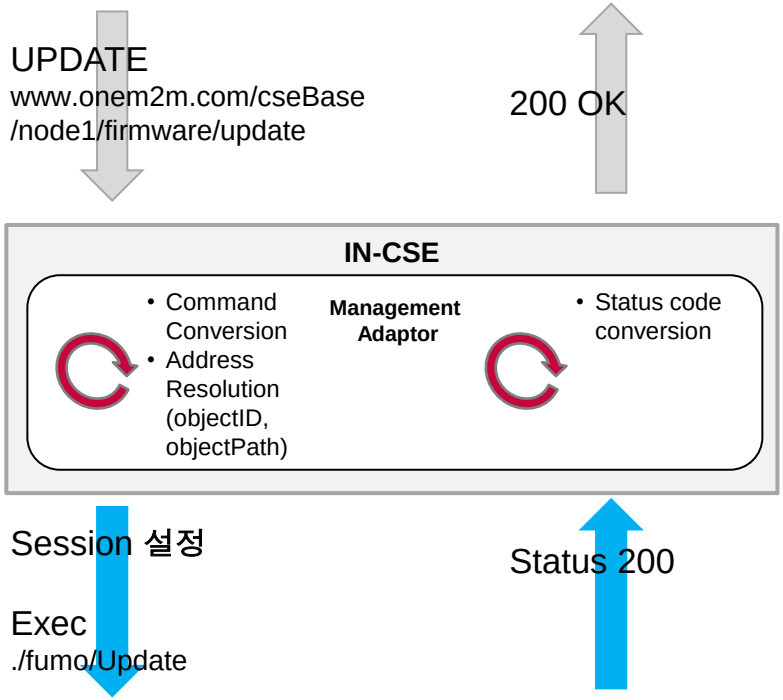
LGE Internal Use Only

oneM2M <mgmtObj>, <mgmtCmd>로 전달된 장치 관리 명령은 Management Adapter에 의해 개별 장치 관리 Protocol에 맞게 변환

<u>장치관리 서버가 플랫폼에 포함된 구성</u>



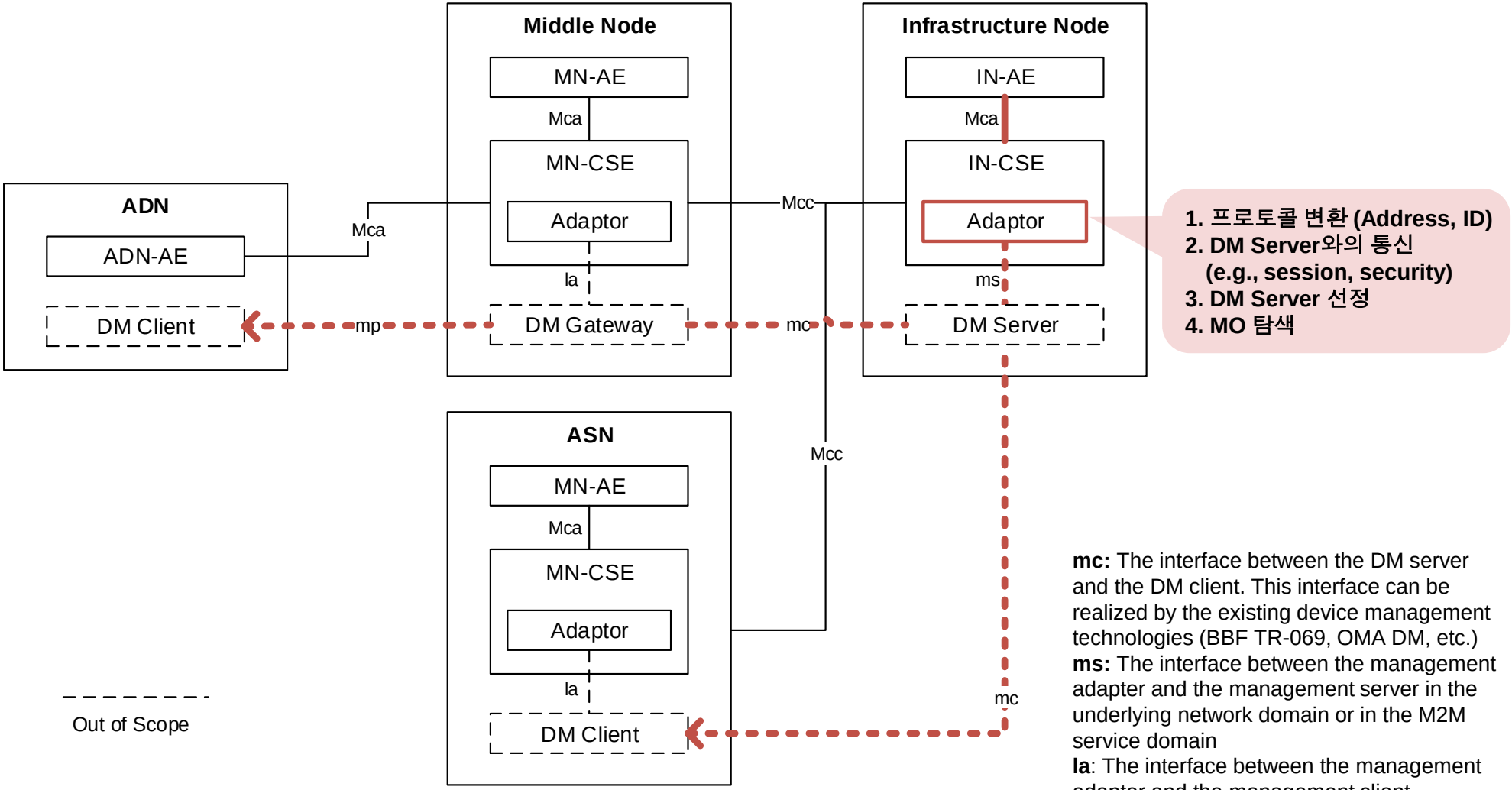
<u>**Protocol Translation**</u>



7. Protocol Translation

LGE Internal Use Only

oneM2M <mgmtObj>, <mgmtCmd>로 전달된 장치 관리 명령은 Management Adapter에 의해 개별 장치 관리 Protocol에 맞게 변환



mc: The interface between the DM server and the DM client. This interface can be realized by the existing device management technologies (BBF TR-069, OMA DM, etc.)
ms: The interface between the management adapter and the management server in the underlying network domain or in the M2M service domain
la: The interface between the management adapter and the management client

Appendix. 관련 규격 List

- **TS-0001-oneM2M-Functional-Architecture-V-2014-08**
  - 전반적인 **DM Interworking** 방식 정의 및 **Interworking**을 위한 **Resource Type** 정의
    - 6.2.4 Device Management
    - 9.6.15 Resource Type mgmtObj
    - 9.6.16 Resource Type mgmtCmd
    - 9.6.18 Resource Type node
    - 10.2.8 mgmtObj Management Procedures
    - 10.2.9 External Management Operations through <mgmtCmd>

- **TS-0005-Management_Enablement (OMA)-V-2014-08**
  - **oneM2M <mgmtObj> Resource Type**과 **OMA DM MO**간의 **Mapping** 정의

- **TS-0006-Management_Enablement_(BBF)-V-2014-08**
  - **oneM2M <mgmtObj> Resource Type**과 **BBF TR-069 Method**간의 **Mapping** 정의

감사합니다!