

TTA Standard

정보통신단체표준(국문표준)

TTAK.KO-10.1121-part3

제정일: 2018 년 12 월 19 일

에너지 전력 분야 사물인터넷 (e-IoT) – 제 3 부: 데이터 보고 규격

Internet of Things in Electricity and Energy Domain(e-IoT) – Part 3: Data Report Specification



한국정보통신기술협회
Telecommunications Technology Association

표준초안 검토 위원회	사물인터넷 네트워킹 프로젝트그룹(SPG12)				
표준안 심의 위원회	사물인터넷 특별기술위원회(STC1)				
	성명	소 속	직위	위원회 및 직위	표준번호
표준(과제) 제안	김영현	전력연구원	차장	-	TTAK.KO-10.1121-part3
표준 초안 작성자	이형욱	ETRI	선임		
	오승훈	ETRI	책임		
	이병탁	ETRI	실장		
	박명혜	전력연구원	부장		
사무국 담당	이중화	TTA			

본 문서에 대한 저작권은 TTA에 있으며, TTA와 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 '부록(지식재산권 확약서 정보)'에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 TTA 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.

본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 한국정보통신기술협회 회장

발행처 : 한국정보통신기술협회

13591, 경기도 성남시 분당구 분당로 47

Tel : 031-724-0114, Fax : 031-724-0109

발행일 : 2018.12

서 문

1 표준의 목적

본 표준은 에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) 규격에서 2종류 이상의 센서를 탑재한 장치가 다수의 센서값을 하나의 보고 메시지에 전달하는 복합 데이터 보고 방안과 시간 정보를 포함한 현재 및 과거 데이터를 보고하는 Historical 데이터 보고 방안을 정의한다. e-IoT 디바이스와 e-IoT 게이트웨이, e-IoT 플랫폼 사이의 메시지 절차를 정의하고, 이를 위한 추가적인 설정 값을 정의한다.

2 주요 내용

에너지 전력 분야 사물인터넷 시스템(e-IoT)에서는 네트워크 대역폭 제한때문에 효율적으로 데이터를 보고하는 방안을 필요로 한다.

복합 데이터 보고는 2종 이상의 센서를 탑재한 장치에서 사용되는 보고 방안이다. 2종 이상의 센서를 탑재한 장치들의 경우 보고해야 할 센서 값이 다수가 되고, 주기적인 보고를 해야 할 경우 각 센서별로 CoAP Observe를 실행해서 보고 메시지를 별도로 전송하게 된다. 하지만 LPWA와 같이 통신 대역폭이 작은 IoT 네트워크 환경에서 각 센서들 마다 주기적으로 센서 값을 전송하는 것은 네트워크 트래픽 문제를 야기할 수 있다. 복합 데이터 보고에서는 다수의 센서값을 하나의 보고 메시지에 전달할 수 있는 방안을 정의한다.

Historical 데이터 보고는 계측된 데이터를 매번 전송하지 않고 일정 기간의 데이터를 모아서 전송하는 방안이다. 보고 주기와 측정 주기를 분리하기 위해 보고 주기와 별도로 계측 주기를 추가 정의하였다. 또한 현재 값뿐만 아니라 과거의 값을 표현하기 위한 방안으로 JSON의 'Time' 변수를 이용하는 방안과 새롭게 정의한 리소스를 사용하는 방안이 있다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

해당 사항 없음.

3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

해당 사항 없음.

Preface

1 Purpose

The standard is to specify a complex data reporting method that transfers multiple sensor values to a single report message in a device equipped with two or more sensors in e-IoT and a historical data report which reports current and past data including time information. It defines the message procedures between e-IoT devices, e-IoT gateways and e-IoT platforms, and additional settings for them.

2 Summary

There is a need for efficient data reporting due to network bandwidth limitation in e-IoT.

Complex data reporting is a reporting method used in devices with more than two sensors. In case of devices equipped with two or more sensors, there are many sensor values to be reported, and if periodic reporting is required, CoAP Observe is executed for each sensor to transmit a report message separately. However, in IoT network environment with a constrained bandwidth such as LPWA, periodically transmitting sensor values for each sensor may cause a network traffic problem. Complex data reporting defines a way to deliver multiple sensor values to a single report message.

Historical data reporting is a method of transmitting the gathering data for a certain period of time without transmitting the measured data every time. In order to separate the reporting period from the measuring period, The standard additionally defines the measuring period separately from the reporting period. There is also a way to use the 'Time' variable of JSON and a newly defined resource to represent past values as well as current values.

3 Relationship to Reference Standards

– None.

목 차

1 적용 범위	1
2 인용 표준	1
3 용어 정의	1
4 약어	1
5 복합 데이터 보고 방안	2
5.1 복합 센서 오브젝트와 리소스 정의	3
6 Historical 데이터 보고 방안	6
6.1 Historical 데이터 보고 방안 개요	6
6.2 ‘Time’ JSON 변수 기반 Historical 데이터 보고	6
6.3 Resource 기반 Historical 데이터 보고	9
7 e-IoT Dat Type 및 JSON 변수	12
부록 I -1 지식재산권 요약서 정보	14
I -2 시험인증 관련 사항	15
I -3 본 표준의 연계(family) 표준	16
I -4 참고 문헌	17
I -5 영문표준 해설서	18
I -6 표준의 이력	19

에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) – 제3부: 데이터 보고 규격

(Things in Electricity and Energy Domain(e-IoT) – Part 3: Data Report Specification)

1 적용 범위

본 표준은 단순 등록을 수행하기 위한 e-IoT 디바이스와 e-IoT 게이트웨이 간 인터페이스(IFgd) 및 e-IoT 게이트웨이와 e-IoT 플랫폼 간 인터페이스(IFpg) 통신 프로토콜 메시지 규격에 대해 정의한다.

본 표준은 “에너지 전력 분야 사물인터넷 시스템 규격:e-IoT” TTA 규격을 근간으로 하고 있다..

2 인용 표준

해당 사항 없음

3 용어 정의

3.1 CoAP

소형 기기와 연동하기 위한 사물인터넷 프로토콜로 IETF RFC 7252에 정의되어 있으며, UDP/IP 계층 위에서 동작할 수 있는 응용 계층 메시지를 전달하기 위한 프로토콜이다.

3.2 LWM2M

OMA(Open Mobile Alliance)에서 제정한 소형 기기를 포함하는 다양한 사물인터넷 기기를 지원하기 위한 기기 관리 표준으로 Lightweight Machine to Machine 프로토콜이다. 메시지 전송 프로토콜로 IETF CoAP을 사용하고 있으며, 기기 관리에 관련된 8개의 객체를 정의하고 있다.

3.3 e-IoT

에너지 전력 분야 사물인터넷 기술

3.4 e-IoT 디바이스

에너지 전력 분야의 현장에 설치된 e-IoT 종단 단말을 의미하며 대부분 센서, 또는 액추에이터 장치를 의미

3.5 e-IoT 게이트웨이

e-IoT 디바이스들이 연결되어 있으며, e-IoT 표준에 의해 디바이스로부터 정보를 수집하고 e-IoT 플랫폼에 전달해 주는 역할을 담당하는 장치

3.6 e-IoT 플랫폼

e-IoT 디바이스의 정보를 포함하여 측정되는 모든 정보를 저장·가공하며, 역으로 원격에서 e-IoT 디바이스를 제어할 수 있는 종합적인 에너지 사물인터넷 서버군

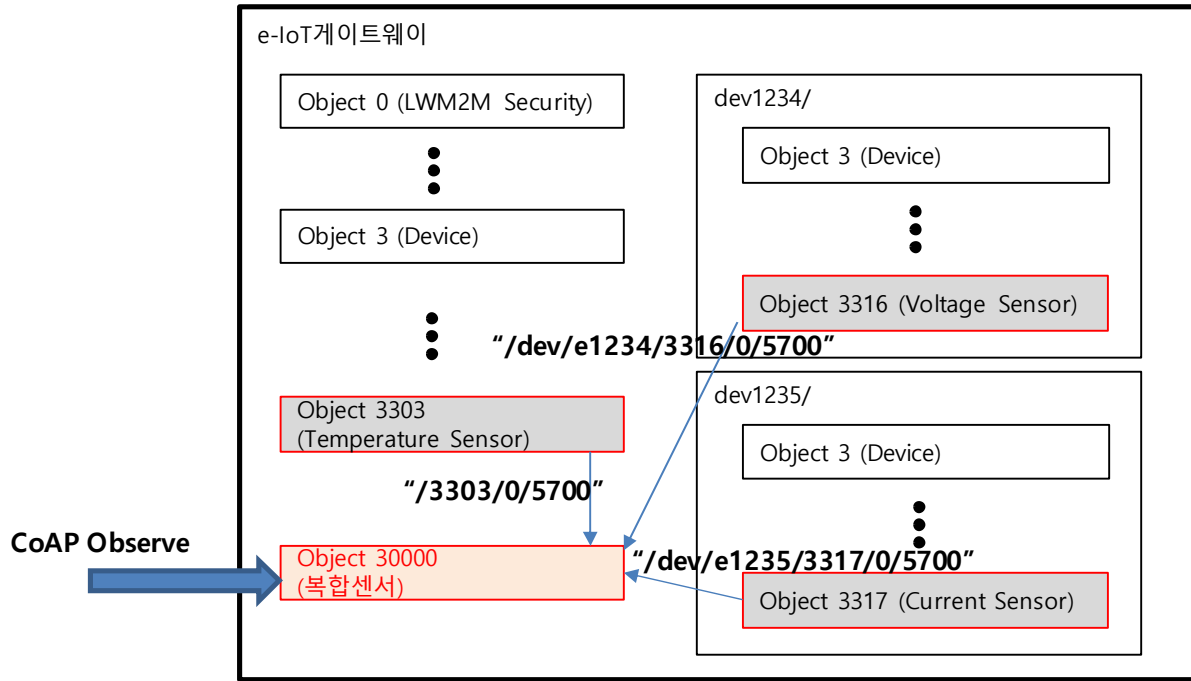
4 약어

CoAP	Constrained Application Protocol
OMA	Open Mobile Association
LWM2M	Lightweight Machine to Machine
e-IoT	Energy(&Electricity) IoT
IFpg	Interface between e-IoT Platform and e-IoT Gateway
IFgd	Interface between e-IoT Gateway and e-IoT Device

5 복합 데이터 보고 방안

5.1 복합 데이터 보고 방안 개요

2종 이상의 센서를 탑재하고 있는 장치의 경우 보고할 다수의 센서값이 존재한다. 이 경우 주기적 보고는 각 센서별로 CoAP Observe를 수행해야 하고 보고 메시지를 별도로 전송하게 된다. IFgd 인터페이스 네트워크 대역폭이 작은 경우에 문제를 야기할 수 있다. 예를 들어 아래 그림에서 e-IoT 게이트웨이의 온도센서, 그리고 하부에 연결된 두 개의 e-IoT 디바이스의 전압 센서와 전류 센서의 측정값들이 주기적으로 보고될 수 있다. 본 장에서는 다수의 센서값을 하나의 보고 메시지에 전달할 수 있는 복합 데이터 보고 방안을 정의한다.



(그림 5-1) 복합 센서를 탑재한 e-IoT 게이트웨이 정보 모델

위 그림과 같이 물리적으로 존재하는 여러 센서의 측정 데이터들을 대표할 수 있는 가상의 복합 센서를 정의해서 복합 데이터를 전달한다.

5.2 복합 센서 오브젝트와 리소스 정의

복합 센서 오브젝트는 다음과 같이 정의한다.

<표 5-1> 복합 센서 오브젝트 정의

이름	Object ID	Instance	필수/옵션	URN
복합 센서	30000	Multiple	옵션	urn:oma:lwm2m:oma:30000

복합 센서 오브젝트의 리소스는 다음과 같이 정의한다.

<표 5-2> 복합 센서 오브젝트의 리소스 정의

ID	이름	동작	Instance	선택/필수	Type	단위	설명
0	복합 센서 값	RW	Single	필수	string		복합 센서를 구성하는 센서들의 측정값들, 값의 구분은 ‘;’으로 함. 순서가 중요함.

1	복합 센서 구성	RW	Single	필수	rscInk		복합 센서 값을 구성하는 실제 센서 값의 URL, 구분자는 ‘;’으로 함.
2	복합 센서 값 단위	RW	Single	선택	string		복합 센서 값의 각 단위들을 표시함. 구분자는 ‘;’으로 함.
3	복합 센서 값 개수	RW	Single	선택	integer		복합 센서를 구성한 센서의 개수

복합 데이터를 표현하기 위한 리소스 링크 관련 e-IoT data type과 JSON 변수는 7절의 <표 7-1>과 <표 7-2>에 정의되어 있다. (그림 5-1)과 같이 다수의 센서 값을 한 메시지에 표현하기 위해서는 Device 오브젝트의 복합 데이터 리소스를 이용한다.

아래 메시지의 예시는 (그림 5-1)의 e-IoT 게이트웨이의 정보 모델 중 센서 값을 복합 데이터로 구성해서 주기적으로 보고하는 예시이다. 먼저 복합 데이터 구성은 “3000/0/1”를 대상으로 제어 절차를 통해서 수행된다. 아래 예시는 e-IoT 플랫폼이 e-IoT 게이트웨이의 “/3000/0/1”을 대상으로 설정하는 예시이다.

```

CON PUT [abcd]
Token: 4444
Uri-Path: 30000
Uri-Path: 0
Uri-Path: 1
Content-Format: 0
Payload:
/3303/0/5700;/dev/e1234/3316/0/5700;/dev/e1235/3317/0/5700

```

e-IoT 플랫폼은 “30000/0/0”를 대상으로 CoAP Observe를 설정하는 주기적 보고를 가정하였다.

다음은 복합 데이터 보고 메시지의 예시이다.

```

ACK 2.05 Content [2acbf]
Token: 2339
Observe: 105
Content-format: 0
Payload:

```

37:220;60

아래 메시지는 예시의 게이트웨이의 “30000/0/1”를 조회한 결과이다. 각 센서값들의 단위를 획득할 수 있음을 확인할 수 있다.

ACK 2.05 Content [2cfbf]

Token: 2334

Content-format: 0

Payload:

Celsius:volt:ampere

아래 메시지는 예시의 게이트웨이의 “30000/0/3”를 조회한 결과이다. 3 값을 획득할 수 있음을 확인할 수 있다.

ACK 2.05 Content [2ccbf]

Token: 2333

Content-format: 0

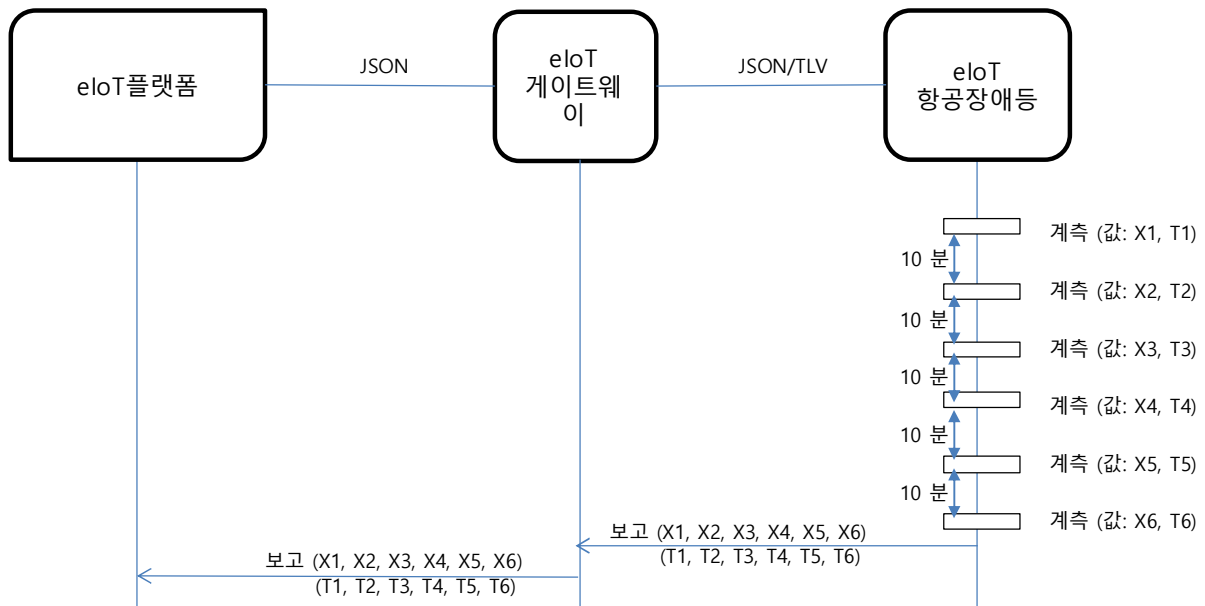
Payload:

3

6 Historical 데이터 보고 방안

6.1 Historical 데이터 보고 방안 개요

네트워크 대역폭이 작은 경우 아래 그림과 같이 계측된 데이터를 매번 전송하지 않고 일정 시간 모아서 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 보고하는 주기와 측정하는 주기를 분리하기 위해서 먼저 보고 주기와 별도로 측정하는 주기를 추가 정의하였다. 이와 같이 현재 값뿐만 아니라 과거의 값을 포함한 데이터를 Historical 데이터라 한다. Historical 데이터 표현 방법에는 JSON의 'Time' 변수를 이용하는 방법과 Historical 데이터를 지원하는 리소스를 이용하는 방법이 있다.



(그림 6-1) Historical 데이터 보고: 계측과 보고가 분리된 경우

6.2 'Time' JSON 변수 기반 Historical 데이터 보고

6.2.1 'Time' JSON 변수 기반 Historical 데이터 보고 개요

JSON의 'Time' 변수를 활용한 Historical 데이터 표현 방법은 아래 메시지 예시와 같이 'Name' 변수와 '값'에 해당하는 변수, 그리고 'Time' 변수 순으로 표현한다. Base name은 선택적으로 표현할 수 있다.

```

{ "bn": "/72/",
  "e": [
    {"n": "1/2", "v": 22.4, "t": -5},
    {"n": "1/2", "v": 22.9, "t": -30},
    {"n": "1/2", "v": 24.1, "t": -50}],

```

```
"bt":25462634
}
```

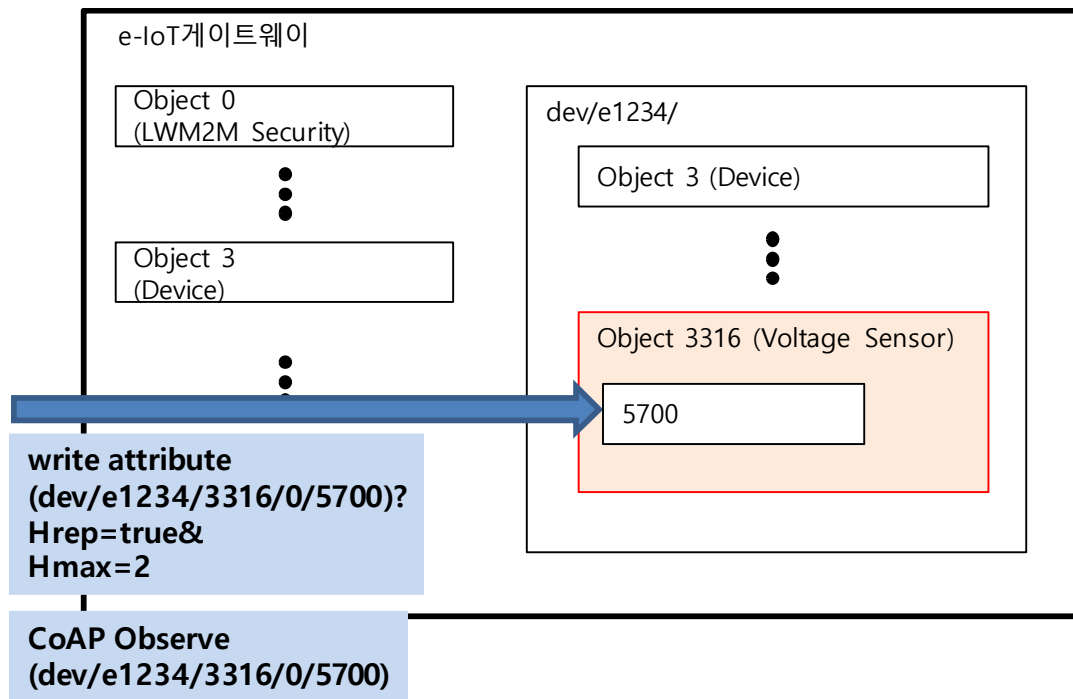
계측된 데이터를 JSON 형식의 Historical 데이터 표현을 지원하기 위해서 새로운 LWM2M 속성값을 정의한다. 주로 Measured Value Resource (ID: 5700)에 적용되며, Historical 데이터 표현 지원 여부를 설정하는 데 사용된다. 추가된 LWM2M 속성은 아래 표와 같이 3개의 속성으로 정의한다. ‘Hrep’는 해당 Resource가 Historical 데이터를 지원하는지를 결정한다. 예를 들어, 참(true)으로 설정되면 Measured Value Resource에 입력되는 값들을 저장하게 된다. 저장되는 과거 값들의 개수는 ‘Hmax’ 속성에 의해 결정된다. 기본값으로 5로 되어 있기 때문에 별도 설정이 없을 경우 5개의 과거 값이 저장된다. 마지막 ‘Hrst’는 저장되어 있는 과거 값들을 제거할 때 사용한다. ‘Hrst’를 true로 변경하면 저장된 값을 삭제하고 ‘Hrst’ 다시 false로 변경한다.

<표 6-1> Historical 데이터 지원 LWM2M 속성

속성 이름	Core Link Param	Attachment	Assignment Level	Type
Historical Representation	Hrep	Resource	Resource Level	Boolean, (기본값: false)
Maximum number of historical values	Hmax	Resource	Resource Level	Integer, (기본값: 5)
Reset historical values	Hrst	Resource	Resource Level	Boolean, (기본값: false)

주기적인 보고가 설정된 경우 해당 Measured Value Resource의 ‘Hrep’ 속성값을 확인하고 false인 경우는 일반적인 주기적 보고를 수행한다. 만약 ‘true’로 설정된 경우는 JSON의 형식으로 Historical 데이터 보고를 수행한다.

다음 그림과 같이 전압센서 계측값의 Historical 데이터 주기적 보고를 위한 설정 및 보고 예시를 설명한다.



(그림 6-2) Historical 데이터 설정 및 보고

Historical 데이터 지원 설정을 위한 LWM2M write attribute 과정을 수행한다. 그에 해당하는 메시지는 다음과 같다.

```

CON PUT [251ef]
Token: 2190
Uri-Path: dev
URI-Path: e1234
Uri-Path: 3316
Uri-Path: 0
Uri-Path: 5700
Uri-Query: Hrep=true
Uri-Query: Hmax=2

```

Historical 데이터 지원 설정 이후 주기적 보고 설정인 CoAP Observe를 설정한다. 그 결과 다음과 같은 JSON 'time' 변수를 이용한 Historical 데이터 주기적 보고 메시지가 전송된다. 아래 예시에서 시간값들은 임의로 설정한 값이다.

```

ACK 2.05 Content [2acbf]
Token: 2339
Observe: 105
Content-format: 11543

```

Payload:

```
{  "bn":"/dev/e1234/3316/0/5700"
  "e": [
    { "n": "", "v": "220.1", "t":-5},
    { "n": "", "v": "220.0", "t":-30}  ]
  "bt":25662634
}
```

6.3 Resource 기반 Historical 데이터 보고

Historical 데이터와 함께 측정 시간을 표현할 수 있는 정보 모델을 아래와 같이 추가 정의하였다. Historical 데이터를 저장하고자 할 경우 “Sensor value” 리소스 대신 아래 정의한 Historical Sensor value를 사용해서 측정된 값을 Multiple Instance를 사용해서 저장한다. 이와 같은 Resource Instance ID 값은 “Stored Time” 리소스에 측정된 시간 값을 저장한다. 저장할 수 있는 과거 데이터 개수는 e-IoT 디바이스의 저장 용량에 따라 설정하여야 한다.

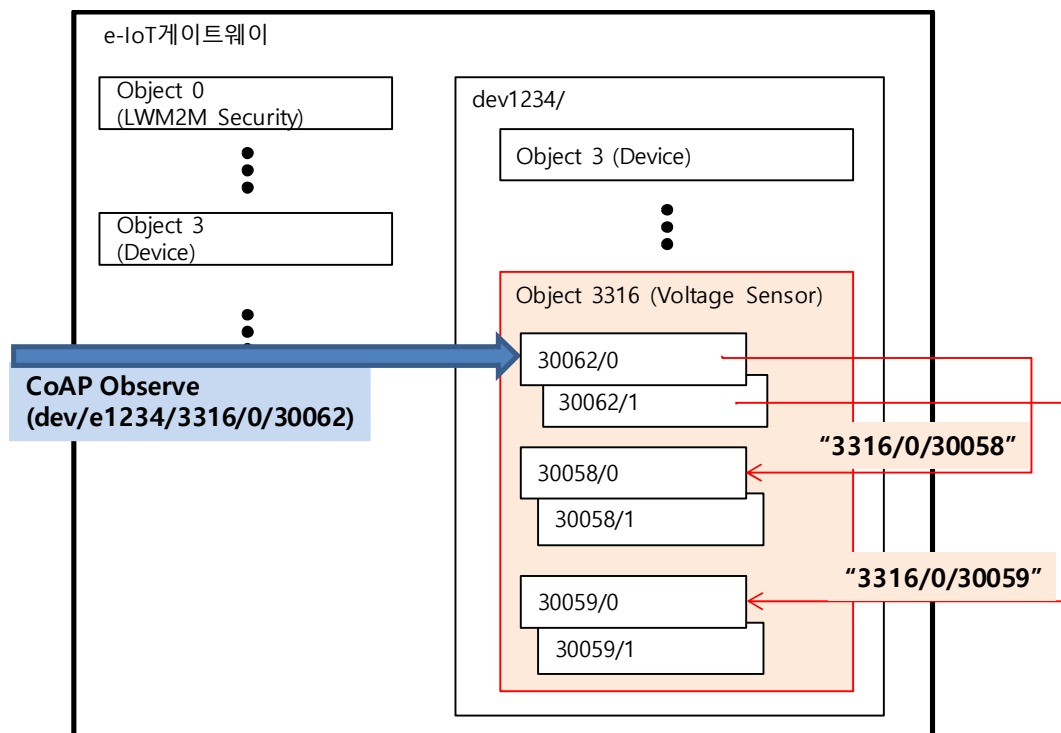
위 그림과 같이 측정된 값과 측정된 시간 값들이 한 메시지에 포함되어 전송한다. 이것은 5절에서 정의한 복합 데이터 보고 방안에 따라 전달할 수 있다. 이를 위한 리소스 링크 형식의 “Historical Resource Link” 리소스를 아래 표에 추가 정의한다.

<표 6-2> Historical 데이터 지원 재사용 가능 리소스

ID	이름	동작	Instance	필수/ 선택	Type	범위	단위	설명
30058	Historical Sensor Value	R,W	Multiple	선택	Float	-	별도	‘Max Historical Instnaces’ 값까지 Instance를 생성해서 값을 저장함, 최대값까지 저장된 경우 첫 Instance부터 다시 값을 덮어씀. ‘sensor units’에서 단위 정의
30059	Stored Time	R,W	Multiple	선택	Time	-	-	Historic Sensor value 가 저장되는 시간, 30058과 동일한 Resource Instance ID를 갖는다.

30060	Max Historical Instance	R,W	Single	선택	Integer	-	-	Historical Sensor value가 허용되는 Instance 개수
30061	Reset Historical Values	E	Single	선택	-	-	-	실행될 경우 'Historical Sensor Value' 의 모든 Instance를 삭제함.
30062	Historical Resource Link	R,W	Multiple	선택	RscInk			30058 Resource와 30059 Resource를 링크함

예를 들어 아래 그림과 같이 e-IoT 게이트웨이에 연결되어 있는 e-IoT 디바이스의 전압 센서의 Historical 데이터를 CoAP Observe로 설정된 경우 보고 메시지의 예시이다.



(그림 6-3) Historical 데이터자원 리소스를 이용한 보고 방법

ACK 2.05 Content [2acbf]

Token: 2339

Observe: 105

Content-format:11543

Payload:

```
{ "bn":"/dev/e1234/"
  "e":[
    {"n":"3316/0/30062/0","rv":"3316/0/30058"}
    {"n":"3316/0/30062/0","rv":"3316/0/30059"},
    {"n":"3316/0/30058/0","v":220.1},
    {"n":"3316/0/30058/1","v":220.0},
    {"n":"3316/0/30059/0","v":1492782651},
    {"n":"3316/0/30059/1","v":1492783200} ]
}
```

위 메시지는 센서 값들은 2017년 4월 21일 13시 50분 51초에 측정된 전압값과 2017년 4월 21일 14시 00분 00초에 측정된 전압값을 보고하는 메시지의 예시이다.

7 e-IoT Data Type 및 JSON 변수

<표 7-1>은 LWM2M 규격에서 정의되지 않은 리소스 링크를 포함한 e-IoT Data Type이다.

<표 7-1> 리소스 링크를 포함한 e-IoT Data Type

Data Type	설명	Text Format	TLV Format
String	UTF-8 string	UTF-8 string으로 표현	Length byte 크기의 UTF-8 string
Integer	8,또는 16, 32, 64-bit signed integer	ASCII signed integer	네트워크 바이트 순서의 binary signed integer (2의 보수)표현. Length 필드의 값의 길이.
Float	32 또는 64-bit floating point value.	ASCII signed numeric representation.	binary floating point value. Length 필드에 값에 따라 binary32 또는 binary64 형식을 사용.
Boolean	8 bit unsigned integer. 0: False, 1:True	ASCII 0 또는 1.	8 bit unsigned integer (0,또는 1). 길이는 항상 1.
Opaque	binary octets	바이너리 데이터의 Base64 인코딩으로 표현[RFC4648]	Length byte만큼의 바이너리 데이터로 표현
Time	Unix Time. UTC time zone의 1970년 1월 1일 이후의 시간을 초로 표현 (signed integer)	ASCII integer로 표현.	Integer와 동일
Objlnk	Object Link. Object Instance를 참조하는 데 사용함. 두 개의 16bit unsigned integer 구성 첫 번째 값은 Object ID, 두 번째 값은 Object Instance ID임	2개의 16-bit ASCII integer와 ‘:’ 구분자로 구성된 UTF-8 string	16 bit unsigned integer와 동일하게 표현. 항상 4 byte 길이.
Rsclnk	Resource Link. Resource나 Resource Instance를 참조하는 데 사용함. string 문자열로 표현함. Objlnk와 달리 LwM2M의 Object Resource 표현 방식을 따름.	UTF-8 string으로 표현	String과 동일

none	실행용 Resource에만 해당함.	해당 사항 없음	해당 사항 없음
------	---------------------	----------	----------

<표 7-2>는 리소스 링크가 포함된 e-IoT JSON 변수이다.

<표 7-2> 리소스 링크를 포함한 e-IoT JSON 변수 정의

속성	JSON 변수		설명
Base Name	bn		모든 Resource의 루트가 되는 위치
Base Time	bt		기본이 되는 현재 시간으로, Time 변수가 bt 값을 기본으로 상대 값을 갖는다.
Resource Array	e		Resource 리스트
	Array Parameters		
	Name	n	Resource instance의 경로 이름
	Time	t	초 단위, bt를 기준으로 상대적인 시간 값
	Float Value	v	Int, float, time인 경우
	Boolean Value	bv	JSON Boolean으로0, 1, true, false 값을 가질 수 있다.
	ObjectLink Value	ov	Resource Data type이 ObjInk인 경우
	String Value	sv	Boolean, Int, float, time 이외의 경우
	Extra Type	ex	Executable, Opaque type의 Resource를 표현, 게이트웨이와 디바이스의 OBJ-RSC 프로파일에만 사용됨, 값은 0으로 표현한다.
	ResourceLink Value	rv	Resource Data Type이 RscInk인 경우

부 록 1-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 협약서 정보

해당 사항 없음

부 록 1-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음

부 록 1-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

1-3.1 에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT)

표준 번호	표준 제목
TTAK.KO-10.1121-part1	에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) - 제1부: 시스템 규격
TTAK.KO-10.1121-part2	에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) - 제2부: 단순등록 규격
TTAK.KO-10.1121-part3	에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) - 제3부: 데이터 보고 규격
TTAK.KO-10.1121-part4	에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) - 제4부: 현장단말 서비스 규격
TTAK.KO-10.1121-part5	에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) - 제5부: 협대역무선통신 물리계층 규격

부 록 I-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

- [1] “Lightweight Machine to Machine Architecture”, Open Mobile Alliance™, OMA-AD-LightweightM2MV1_0, URL: <http://www.openmobilealliance.org/>
- [2] “Lightweight Machine to Machine Technical Specification”, Open Mobile Alliance™, OMA-TS LightweightM2M-V1_0, URL: <http://www.openmobilealliance.org/>
- [3] TTAE.IF-RFC7252 (2015), “제한된 환경에서의 응용 프로토콜(CoAP)”

부 록 1-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당 사항 없음

부 록 1-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제 1판	2018.12.19	제정 TTAK.KO-10.1121-part3		사물인터넷네트워킹프로젝트그룹 (SPG12)