

e-IoT 상호운용성 시험인증 현황

; 인공지능(AI)·데이터기반 스마트에너지 서비스 확산을 위한 데이터 모델 시험인증 분야 확장

전숙현 한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 ICT융합신산업단 책임연구원
이정운 한국정보통신기술협회 정보통신시험인증연구소 ICT융합신산업단 선임연구원

1. 머리말

정부의 디지털 뉴딜정책과 발맞추어 사물인터넷(IoT), 5세대(5G) 이동통신, 데이터 및 인공지능(AI)은 다양한 산업군에서 무궁무진한 기회를 창출하고 있다. 그러나 이러한 핵심기술들이 각각 적용되는 산업분야에서 최대의 가치로 이끌어 낼 수 있는 방법은 무엇일까? 그 해답은 IoT 및 관련 기술을 기반으로 산업 분야에서 데이터를 기반으로 데이터로 실현 가능한 서비스를 만들고 이를 비즈니스 전략으로 바꾸는 능력이다. 이를 위해서는 IoT 기술을 융합 산업에 적용하고 실증을 통해 데이터 기반의 인사이트(Insight)가 필수적으로 요구된다. 특히 스마트시티 및 스마트에너지와 같은 융합서비스 분야는 다양한 정보통신기술(ICT)기술이 상호 연계되어 작동된다. 이러한 이유로 융합서비스 분야는 표준화된 기술을 통한 신뢰성 제고뿐만 아니라 상호운용성 확보가 매우 중요하다.

인공지능(AI)은 사물인터넷(IoT)에 대한 활용도를 높이고 인사이트를 도출할 수 있도록 절대적 역할을 한다. 이와 동시에 인공지능기반 서비스는 IoT에 의해 수집·관리되는 데이터에 대한 신뢰성 및 품질에 직접적으로 영향을 받는다. 따라서 두 기술은 톱니바퀴와 같이 상호 연계돼 동작해야 한다. 특히, 기업 입장에서 인공지능과 IoT를 조합하는 것은 계획되지 않은 가동 중단을 피하고 운영 효율성을 높이며 신제품과 서비스를 개발하고 리스크 관리를 개선하는 데 도움이 된다.

이러한 인공지능(AI)과 사물인터넷(IoT)이 필수적으로 적용돼야 하는 스마트시티, 스마트에너지, 스마트팩토리 등 융합서비스 분야의 경우 신뢰성 및 안전성을 높이기 위해 ICT에 대한 표준적합성과 데이터 상호운용성을 확보하기 위한 시험인증 및 확산 체계를 구축하는 것이 필요하다. 즉, 다양한 산업 및 기술 간 효과적인 융합·연계를 위해서는 체계적 시험 검증으로 확장성과 지속 가능성을 보장해야 한다. 특히 IoT 플랫폼 관점에서 종단에 있는 센서 및 디바이스로부터 신뢰성이 검증된 데이터를 수집·제어하여 인공지능(AI)에 활용한다면 데이터를 통한 최대가치를 도출하는 데 도움이 될 것이다. 또한 이러한 우수사례를 적극 발굴하고 확산하기 위해 평가 및 글로벌 협력 체계를 구축하여 훌륭한 국내기술이 국외로 진출할 수 있는 기반을 마련해야 한다.

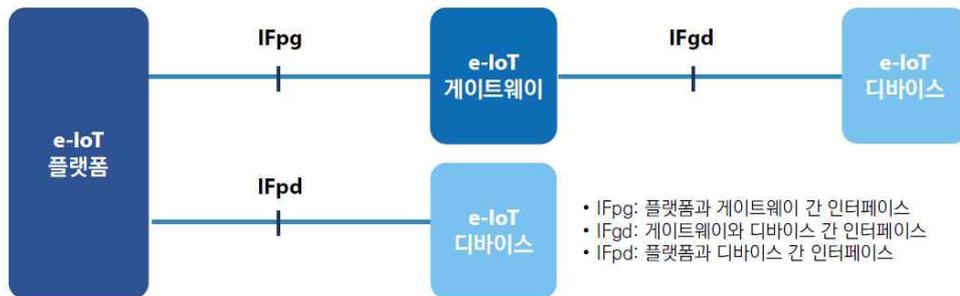
본고에서는 에너지 융합 분야의 디지털 전환(Digital Transformation) 및 인공지능(AI)·데이터 기반 확산의 견인차 역할을 하는 e-IoT 플랫폼 기술에 대해 간략히 소개하고자 한다. 또한 인공지능(AI)에 적극 활용할 수 있는 e-IoT 상호운용성 시험인증제도에 대해서 소개한다.

2. e-IoT 플랫폼 및 서비스 프로파일

2.1 e-IoT 플랫폼 기술 개요

e-IoT 시스템은 에너지 전력분야 사물인터넷이다. 전력망 곳곳에 설치된 다양한 장치를 IoT 기술로 연결하고 정보를 수집·분석해 에너지 전력분야에 특화된 서비스를 제공하는 시스템을 말한다. e-IoT 시스템은 종단의 전력 에너지 시설에 활용되는 디바이스와 이들을 플랫폼에 연결해주는 게이트웨이, 최종적으로 디바이스의 모든 정보를 수집하고 관리함으로써 다양한 e-IoT 서비스를 가능하게 하는 플랫폼으로 구성된다.

- e-IoT 디바이스: e-IoT 시스템의 종단 센서 또는 액추에이터 등과 같은 장치로서 측정된 데이터를 표준 규격에 맞게 e-IoT 플랫폼으로 전달하는 역할 수행
- e-IoT 게이트웨이: e-IoT 시스템으로부터 정보를 수집하여 플랫폼으로 전달하는 장치로서 여러 개의 디바이스와 통신하는 라우팅 기능을 지원할 수 있고 디바이스로부터 수집된 정보를 변환하여 전달하거나 우회하여 플랫폼에 전달하는 역할 수행
- e-IoT 플랫폼: e-IoT 시스템의 디바이스 및 게이트웨이로부터 전달받은 정보를 저장하고 가공할 수 있는 서버로서 원격에서 디바이스 및 게이트웨이를 제어할 수 있는 기능 지원



[그림 1] e-IoT 시스템 구성도

e-IoT 플랫폼 기술은 OMA(Open Mobile Alliance)에서 개발한 LwM2M(Lightweight Machine-to-Machine) 기술 기반으로 에너지·전력 분야 현장에 IoT 디바이스를 연결해 정보를 수집한다. 또한 디바이스를 제어할 수 있도록 인터페이스 연동 및 데이터 모델링 규격을 정의한다. 즉, 플랫폼과 디바이스 및 게이트웨이 사이의 정보를 교환하고자 단말등록·관리, 주기적 보고, 정보 조회, 디바이스 제어, 펌웨어 업데이트 관련 절차와 인터페이스를 정의한다. e-IoT 플랫폼은 발전·송변전·배전 및 신재생에너지 분야 등의 전력·에너지 설비에 사용되는 다양한 기기를 연결하고 정보를 수집하고 분석하는 서비스에 활용할 수 있다.

2.2 e-IoT 서비스 프로파일

e-IoT 시스템은 여러 사물인터넷 기술과 연계되어 전력 생산부터 사용단계까지 전력설비에 사

용되는 기기들을 연결한다. 또한 각종 정보를 수집·분석함에 따라 에너지 분야에 특화된 서비스를 제공할 수 있다. 즉, e-IoT 기술을 활용하면 각 전력 생산 단계에서 비ICT로 관리·운영중인 시설을 e-IoT 시스템 기반으로 디지털화(Digitalization)할 수 있다.

[그림 2]는 전력에너지 생산부터 소비까지 단계별 전력에너지 시스템에서 활용 가능한 e-IoT 서비스 프로파일을 정의한다. 이러한 전력설비에 e-IoT를 적용함으로써 이상 징후 사전감지 및 조치, 설비 모니터링 및 진단을 통해 효율적으로 시설물을 관리 할 수 있다. 전력시스템은 국가시설물로서 신뢰성, 안정성 및 확장성을 고려해서 체계적으로 설계해야 한다. 또한 디바이스와 시스템 간 정보 교환을 위해 국제표준기반의 e-IoT를 적용하여 기술의 신뢰성뿐만 아니라 상호운용성을 보장해야 한다.



[그림 2] 전력시스템에 적용가능한 e-IoT 서비스 프로파일

TTA는 한국전력공사와 함께 전력에너지 설비에 가장 많이 활용되는 서비스를 중심으로 서비스 절차 및 데이터 모델을 정의했다. 또한 디바이스에서부터 표준화된 형태의 데이터를 플랫폼에 전달해 상호운용성을 확보했으며 데이터 모델을 표준화하여 시험검증 함으로서 AI-데이터기반 서비스 확산의 기틀을 마련했다.

3. e-IoT 시험인증

3.1 고도화 추진 배경

TTA는 2019년 9월에 시험규격, 시험장비 및 인증기준 개발을 완료했다. 그리고 최초 인증제품을 검증해 'e-IoT 상 호운용성 TTA Certified' 시험인증제도를 만들었다. 그 후 총 14건의 시험인증제품이 완료(2020년 12월 기준)돼 전력에너지 분야 서비스에 활용 중이다. 그러나 기존 시험인증 1.0 버전에서는 인터페이스와 기본 정보 모델에 대한 검증만을 지원하였다. 이에 특정 서비스에 적용된 단말과 플랫폼 간 데이터 교환에 있어 상호운용성이 보장되지 않는 문제가 발생했다. 또한 e-IoT 플랫폼 기술은 인터페이스 및 정보모델을 정의하는 기술임에도 불구하고 시험대상이 디바이스와 게이트웨이로 구분돼 통신계층 기술에 따른 기준장비 준비 및 이슈사항

발생 시 로그분석 등의 애로사항이 있었다. 이러한 기존 시험인증제도의 문제점을 보완해 시험 인증대상을 단일화하고 플랫폼과 e-IoT 단말 간 인터페이스 및 정보모델 검증, 서비스 시나리오 기반 데이터 모델 검증을 추가하기 위해서 인증제도 고도화를 추진했다.

3.2 시험인증 개요

3.2.1 시험인증범위

e-IoT 상호운용성 시험인증은 e-IoT 단말과 플랫폼 간의 상호운용성 시험검증을 목적으로 한다. 이에 CoAP 및 LwM2M 프로토콜 기반의 인터페이스 및 데이터 모델에 대한 표준적합성 및 동작 시나리오에 맞는 상호운용성을 검증한다. 특히 e-IoT 서비스 프로파일(총 5종, 항공장애등 감시, 수전설비 감시, 송전선로 애자 감시, 송전선로 지능형 영상감시, eWSN 무선통신망 모니터링)에 대한 데이터 모델의 표준적합성 및 상호운용성을 확인한다.

3.2.2 시험인증대상

e-IoT 상호운용성 시험인증은 e-IoT 표준 규격을 적용한 최종 제품(End product)으로 e-IoT 단말 또는 eWSN기반 e-IoT 단말을 말한다. 여기서 eWSN기반 e-IoT 단말은 eWSN(Wireless Sensor Network for Energy Service) 무선통신기술기반으로 동작하는 e-IoT 디바이스로서 측정된 데이터를 무선신호를 통해 eWSN 라우터로 전달하는 역할을 한다.

3.2.3 시험 구성도

e-IoT 상호운용성 시험구성도는 e-IoT 시험장비(eWSN 라우터 포함), 프로토콜 분석기 및 시험대상(IUT, Implementation Under Test)으로 구분한다. 시험장비는 e-IoT 플랫폼 역할로 동작하여 시험대상에게 시험절차에 맞게 요청 메시지를 보내고 응답메세지에 대해 표준적합성 검증 및 판정기준에 맞는 결과를 표출한다.

3.2.4 시험 항목

e-IoT 상호운용성 시험항목은 기본기능과 서비스 프로파일로 구분되며 총 13개의 시험집합으로 구성된다.

각 시험항목은 e-IoT 기술규격 및 시험규격에 따라 필수, 선택, 조건부 필수, 조건부선택으로 구분된다. 시험인증신청자는 시험인증대상에 대한 기능 지원여부를 구현명세서에 작성해서 시험인증기관에 제출해야 한다. 시험인증대상의 구현명세서를 기반으로 최종 시험항목을 도출하여 시험을 수행한다.

- 필수 시험항목 : 시험대상이 필수적으로 시험해야하는 시험항목
- 선택 시험항목 : 시험대상의 지원 여부에 따라 선택적으로 시험 가능한 시험항목
- 조건부 필수 시험항목 : 시험대상의 서비스 프로파일 지원 시, 필수적으로 시험해야하는 시험항목
- 조건부선택 시험항목 : 시험대상의 서비스 프로파일 지원 시, 선택적으로 시험 가능한 시험항목

4. 맺음말

본고에서는 인공지능(AI)·데이터기반 스마트에너지 서비스를 보급하는 견인차 역할을 할 e-IoT 기술 및 시험인증에 대해서 살펴보았다. 앞서 언급했듯이 스마트에너지와 같은 융합서비스 분야는 다양한 정보통신기술(ICT)이 융·복합돼 동작한다. 이에 확장성과 지속 가능성을 보장할 수 있도록 표준을 정의하는 것이 반드시 필요하다. 특히 스마트에너지 서비스의 성공 레퍼런스 모델을 발굴하려면 융합서비스의 핵심인 사물인터넷(IoT) 디바이스·네트워크·플랫폼 기술을 정의하고 에너지 도메인에 특화된 서비스 시나리오 기능명세, 표준 서비스 인터페이스, 표준 데이터 모델을 정의해야 한다. 또한 이에 대한 체계적인 시험검증을 통해 상호호환성을 확보해야 한다.

더불어 e-IoT 표준 기반으로 개발된 제품 및 서비스가 신재생에너지, 스마트시티 등 국내외 관련분야에 확대 보급 될 수 있도록 국내외 협력 네트워크가 필요하다. 이를 기반으로 e-IoT 관련 기업에게 사업기회를 제공하고 글로벌로 진출할 수 있도록 서비스 확대에 따른 지속적인 표준화와 시험검증이 추진돼야 한다. 이러한 노력이 있을 때 스마트에너지 도메인의 디지털 전환이 촉진되고 e-IoT 기술이 AI·데이터 기반 스마트에너지 서비스의 성공 모델의 핵심 기술이 될 것으로 기대된다.

[참고문헌]

[1] TTA, TTA.KO-10.1121, 에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT), 2018. 12

[2] TTA, TTA.KO-10.1200, 에너지 전력 분야 사물인터넷(e-IoT) 상호운용성 시험 규격, 2019. 12

※ 출처: TTA 저널 제193호

(코로나 이슈로 각 표준화기구의 표준화회의가 연기·취소됨에 따라 TTA 저널로 대체합니다)