에너지 IoT를 지원하는 스마트 에너지 게이트웨이 개발에 관한 연구

김범주*, 한정훈*, 박소영*
*(주)누리텔레콤
e-mail:bjkim@nuritelecom.com, uncle@nuritelecom.com, soy@nuritelecom.com

A Study on the Development of a Smart Energy Gateway where energy efficiency network

Beom-Joo Kim*, Jeong-Hoon Han*, So-Young Park*
*NURI Telecom Corp.

요 약

해당 개발 연구기기는 스마트그리드와 같은 에너지 IoT에 적용할 수 있는 다중통신기반 게이트웨이로 정보를 수집하는 무선 구간과 이를 상위 서버로 전달하는 무선 또는 유선 구간을 복합적으로 적용한 장치이다. 에너지를 효율적으로 관리하는 시스템 구축에 있어 여러 정보를 수집하고 상위 관리 서버로 전달하는 중요 역할을 담당한다.

현재는 연구단계로 정보 수집 및 전달은 시험을 완료하였으며, 성능 개선을 진행 중에 있다.

1. 서론

에너지를 효율적으로 사용하는 것을 주목적으로 하는 스마트그리드는 최근 IoT의 부각과 함께 에너지 IoT 분야의 주요 기술로서 언급이 되고 있다. 특히 정부의 에너지 신산업 육성과 맞물려 에너지 IoT 분야에 대한 다양한 연구와 관련 서비스가 진행 중에 있다. 이에 다양한 에너지 효율화 기술의 정보를 수집할 수 있는 ICT 기반의 스마트 에너지 게이트웨이 개발을 기획하였다.

2. 스마트 에너지 게이트웨이 요구사항

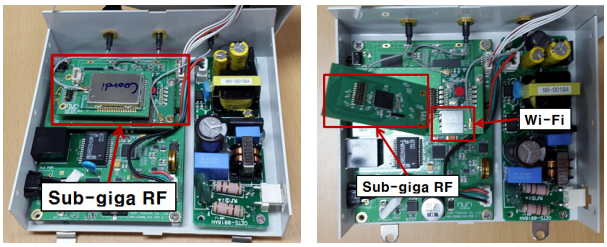
다양한 에너지 정보를 수집하기 위한 통신기술을 고려 시 설치 환경에 대한 부분을 우선 확인해야 한다. 설치 대상에 있어 신규 건물, 기존 건물로 나누었을 때 에너지 정보를 수집하기 위한 인프라 구축의 용이성을 볼 수 있으며, 이 때 모두를 고려하여 동일하게 적용 가능한 통신방식은 무선통신을 들 수 있다.

이에 따라, 기본적인 에너지 정보 수집 기술로 RF를 활용한 무선기술을 게이트웨이에 적용하였다. RF는 연구단계에서 국내에서 스마트그리드와 같은 에너지 IoT 서비스에 적용이 가능한 Sub-giga대역을 활용한 무선 기술을 적용하였다.

수집된 정보를 상위 관리서버로 전달하는 기술로는 유선망으로서 이더넷통신 기술을 기본적용하였으며, 유선망 연결이 어려운 위치에 게이트웨이가 설치 시 이를 보완하기 위해 Wi-Fi 무선모듈을 장착하였다.

이러한 통신요구사항을 기반으로 (그림 1), (그림 2)와 같은 형태를 가지는 스마트 에너지 게이트웨이를 구현하였다.

(그림 1) 스마트 에너지 게이트웨이 외형

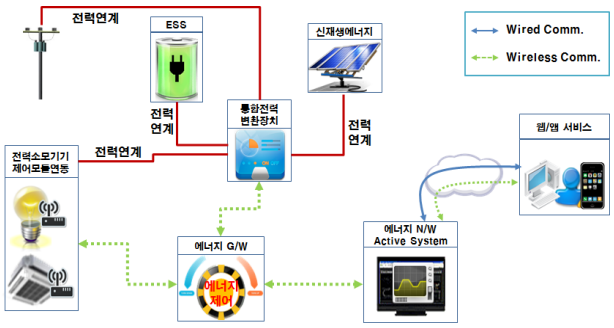


(그림 2) 스마트 에너지 게이트웨이 내부

3. 연동 환경 및 기능 시나리오

개발된 스마트 에너지 게이트웨이가 적용되는 에너지 효율화 네트워크 구성은 (그림 3)과 같다.

에너지 정보 수집과 관리를 위해 에너지 게이트웨이를 중심으로 전력소모기기 제어모듈과 에너지저장장치, 신재생에너지가 하나의 네트워크를 형성하고 있으며, 제어 및 사용 정보를 수집하여 에너지 N/W Active System으로 불리는 관리서버로 정보를 전달하게 된다.

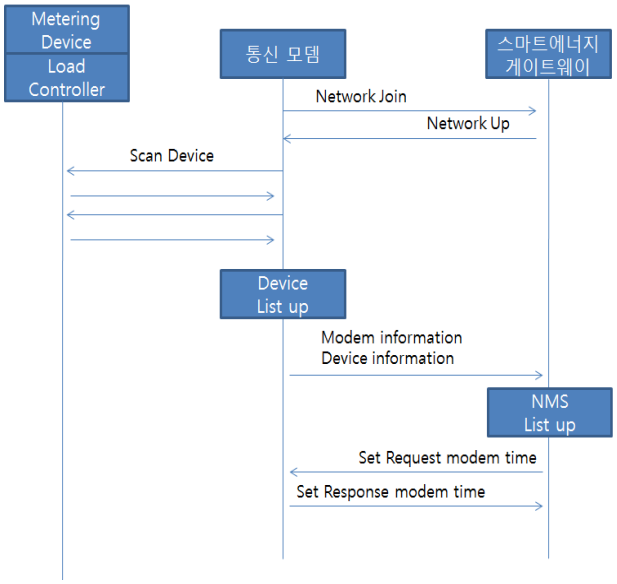


(그림 3) 에너지 효율화 네트워크 구성

해당 스마트 에너지 게이트웨이는 AMI/EMS/수요반응 등 다양한 에너지 IoT 서비스를 제공하기 위한 관문으로서 역할을 수행한다.

스마트 에너지 게이트웨이는 정의된 공통 프로토콜과 무선기술이 적용된 하위 관리/제어기기와 (그림 4)와 같은 등록 절차를 통해 상위 관리서버로 하위 기기의 정보를 전달하며, 이를 수신한 관리서버는 구성된 에너지 효율화 네트워크 내의 기기 정보를 등록 및 관리할 수 있게 한다.

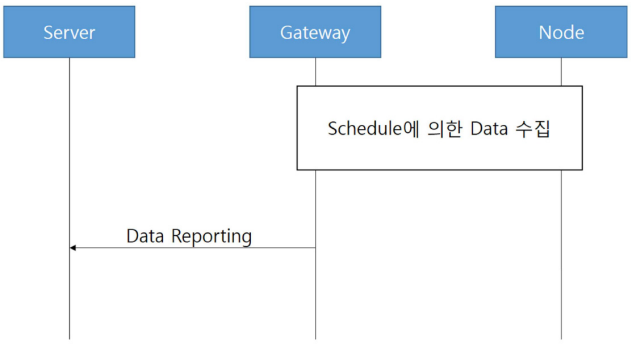
이는 향후에 게이트웨이를 통해 다양한 에너지 IoT 기기에 대한 네트워크 관리 시스템으로서의 기능을 가질 수 있는 기본 절차로서 활용이 가능하다.



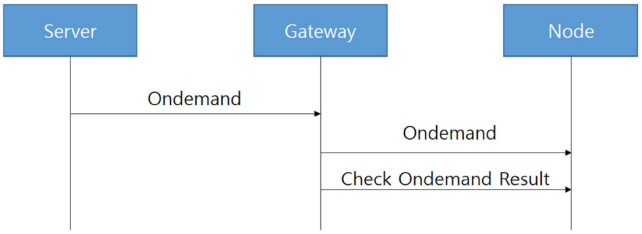
(그림 4) 게이트웨이 - 하위 모뎀 간 등록 절차

스마트 에너지 게이트웨이는 (그림 4)와 같은 절차를 통해 등록된 하위 관리/제어기기의 정보를 지속적으로 수집하고 필요 시 서버로부터 제어 명령을 전달받아 하위 기기를 제어하는 신호를 보내기도 한다. 이를 위해 게이트웨이의 동작 시나리오를 (그림 5), (그림 6)과 같이 구성하였다.

(그림 5)는 기본적인 정보 수집을 위한 Reporting Data의 기능을 나타내며, (그림 6)은 제어신호를 전달하는 OnDemand 기능에 대한 절차를 나타내며, 해당 시나리오에 맞춘 기능을 구현하였다.



(그림 5) Reporting Data 절차



(그림 6) Ondemand 절차

4. 결론

한국전력의 전국 2천만 가구에 대한 AMI 서비스 보급, 스마트그리드 확산사업, 신재생에너지/에너지저장장치 보급 등 에너지 신산업 관련 사업들이 지속적으로 발굴될 것으로 예상되며, 에너지 IoT를 기반으로 다양한 에너지 관련 정보를 수집하는 통신시스템의 확보는 향후 서비스 범위 확장을 위해 필수적인 요소가 될 것으로 전망된다.

기존의 ISM 대역보다 통신거리 등의 이점을 가지고 있는 Sub-giga 대역 무선기술을 활용하고 다양한 에너지 정보를 수집할 수 있는 게이트웨이의 연구를 통해 에너지 IoT 산업에서의 많은 역할을 기대하는 바이다.

참고문헌

[1] 한정훈, 김범주, 박소영 “분산전원 관리를 포함한 에너지 효율화 네트워크 통신시스템 개발에 관한 연구” 2015년도 한국정보처리학회 추계학술발표대회

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 산업통상자원부 에너지기술개발사업의 ‘이종(異種) 분산전원 관리와 에너지 밸런싱 서비스를 제공하는 에너지 효율화 네트워크 시스템 개발 과제’(20141020402260)의 지원을 받아 수행하였습니다.