

## 전력활용을 위한 홈 스마트그리드 설계

김도관<sup>○</sup>, 한은미<sup>\*</sup>, 이윤희<sup>\*</sup>, 문희경<sup>\*</sup>, 정창원<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>원광대학교 전자상거래학부

<sup>\*</sup>원광대학교

<sup>\*\*</sup>원광대학교 컴퓨터 공학과

e-mail:{kimdg,hanmir73}@wku.ac.kr, {dreamyh1, ybnjcw}@naver.com, medibblue@wku.ac.kr

## A Design of Home Smart Grid for Power Utilization

Do-Goan Kim<sup>○</sup>, Eun-Mi Han<sup>\*</sup>, Yoon-Hee Lee<sup>\*</sup>, Hee-Kyung Moon<sup>\*</sup>, Chang-Won Jeong<sup>\*\*</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Information and E-Commerce, Wonkwang University

<sup>\*</sup>Wonkwang University

<sup>\*\*</sup>Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University

### ● 요약 ●

본 논문은 효율적 전력 활용을 위한 유무선 센서기술을 활용한 홈 스마트 그리드를 제안한다. 특히, 에너지의 효율적 활용과 절약을 유도하기 위한 스마트 그리드 기술은 현재 전력의 공급처와 사용자 간의 전력 수급과 관련된 효율적 정보의 수집에 초점이 맞춰져 있으나, 전력의 주요 사용자인 일반가정에서의 계획성 있는 전력 사용을 유도하기 위해서는 이와 관련된 파급기술의 개발이 요구된다. 따라서 논문은 공급처와 사용자 사이의 스마트 그리드가 아닌 가정에서 전력의 사용처를 쉽게 파악하여, 에너지 활용을 계획 및 통제하고, 나아가 에너지의 절약을 유도하기 위한 EMS(Energy Management System)에 대해 기술한다.

키워드: 에너지 관리 시스템(energy management system), 홈 스마트그리드(home smart grid), 전력 활용(power utilization)

### I. 서론

최근 에너지 절약을 위한 Green IT 기반의 스마트그리드(Smart Grid)와 선진형 홈네트워크 기술에 관련된 연구가 활발하게 진행되고 있다[1]. 특히, 에너지의 효율적 활용과 절약을 유도하기 위한 스마트 그리드 사업은 현재 전력의 공급처와 사용자 간의 전력 수급과 관련된 효율적 정보의 수집에 초점이 맞춰져 있으나, 전력의 주요 사용자인 일반가정에서의 계획성 있는 전력 사용을 유도하기 위해서는 이와 관련된 파급기술의 개발이 요구되는 상황이다.

이러한 점에서 본 논문은 공급처와 사용자 사이의 스마트 그리드가 아닌 가정에서 전력의 사용처를 쉽게 파악하여, 에너지 활용을 계획 및 통제하고, 나아가 에너지 절약을 유도하기 위한 EMS(Energy Management System)을 제안하고자 한다.

이를 위해 기존의 디지털 전력 계량 제품에 유무선 센서기능을 결합한 제품의 개발과 가정의 PC를 통해 활용 가능한 전력의 계획적 사용 및 절약을 유도할 수 있는 관리 S/W 시스템으로 구성하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구에 대해서 기술하고 3장에서는 제안한 시스템에 대해서 4장에서는 결론 및 향후 연구 내용으로 끝맺는다.

### II. 관련 연구

관련 연구로는 스마트 그리드에 대한 기술 현황에 대해 기술한다.

스마트 그리드는 전력 시스템과 IT 기술이 융합된 전력망의 진화된 형태이다[3]. 전력망은 발전, 송전, 배전, 소비에 이르기까지 전력을 실어 나르는 모든 설비 및 기기를 포함한다. 스마트 그리드는 전력망의 신뢰성, 효율성, 안전성에 중점을 두며, 전력 생산·소비 정보를 양방향·실시간으로 유통함으로써 에너지 효율을 최적화하며, 기존의 전력 시스템은 물론 전기자동차, 신재생 에너지와 함께 미래의 에너지 생산 및 유통이 다양화될 것으로 예상하고 있다[4].

전체 스마트그리드사업규모는 2020년 연간 1.2조원 대에 이를 것으로 예상되며, 이와 관련된 MICRO

스마트그리드 사업은 약 5-10% 규모로 예상되며, 이와 관련된 파급기술 및 제품의 수요는 기하급수적으로 성장할 것으로 예측하고 있다[2].

그러나 대부분의 스마트 그리드 기술이 공급업체에 중점을 둔 기술 개발이 대부분이며, 소비자 입장의 스마트 그리드 기술이 요구되고 있다[5]. 특히, 홈네트워크 기술의 발전에 따라 이와 함께 스마트 그리드 기술을 연계하여 그린 홈에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

### III. 홈 스마트 그리드를 위한 EMS

본 논문에서 제안하는 홈 스마트 그리드 기술은 홈 환경의 가전 기기에 대한 전력 소비를 영역별로 구분하고 소비 전력에 대한 관리와 이러한 관리를 통한 에너지 절약을 유도할 수 있는 EMS(Energy Management System)을 제안한다.

다음 그림 1은 제안한 EMS의 전체 시스템 구조를 나타낸다.

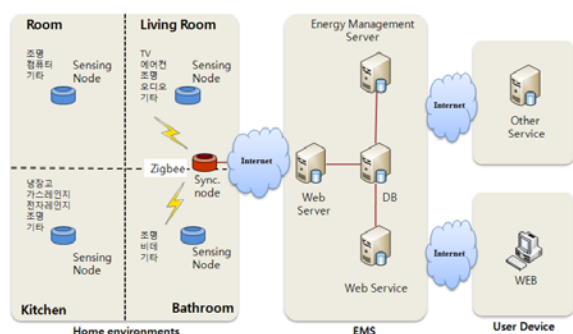


그림 1. 시스템 구조  
Fig. 1. System Architecture

전체 시스템은 가정의 영역을 방, 거실, 부엌, 화장실 4부분으로 구분하고 각 영역내에 위치한 전력소비 검출을 위한 센싱 노드로부터 수집된 정보는 EMS에 의해 관리되며 실시간으로 데이터베이스에 저장한다. 또한 사용자 디바이스부분에서는 웹을 이용하여 언제 어디서나 PC 또는 기존 스마트 폰으로 확인 가능하도록 한다. 또한, 본 시스템은 기존 홈네트워크 시스템과의 연계와 다양한 서비스 제공을 고려한다.

### IV. 결론

최근 스마트 그리드 기술에 대한 관심이 높아지면서 공급자 위주의 기술개발이 활발하게 진행되고 있다. 그러나 홈네트워크 기술의 발전에 따라 소비자의 입장에서 효율적으로 에너지 관리를 위한 요구사항이 증대할 것으로 예측되고 있다.

따라서, 본 논문에서 제안한 홈 스마트 그리드를 위한 에너지 관리 시스템은 홈 환경을 영역별로 구분하고 소비 전력을 각각 센싱하여 에너지 소비에 대한 실시간 확인을 통해 에너지 절약을 유도하는데 중점을 두고자 한다. 또한 기존 홈네트워크와 연계한 원격 제어 기능을 포함하고자 한다.

현재 전체 시스템 구성과 물리적인 환경 정의에 따라 시스템을 개발하고 있다. 그러나 각 장치의 특성에 따라 소비전력의 실시간 측정을 위한 센싱 노드에 대한 연구 개발이 필요하다.

향후 연구로는 현재 개발하고 있는 센싱노드에 대한 최적화와 웹기반의 실시간 모니터링 및 스마트 폰 상의 애플리케이션을 개발하고자 한다.

### 참고문헌

- [1] Y.M. Doh, S.J. Kim, T.W. Hoe, N.S. Park, H.H. Kim, S.K. Hong, J.H. Seo, J.A. Jeon, "A Trend Analysis of Smart Grid Technology: The Convergence of Electric Power Network and IT Technologies", ETRI Trends, Vol. 24, No. 5, pp. 74~86, Oct. 2009.
- [2] SBI, Smart Grid Technologies, Markets, Components and Trends Worldwide, 2009.
- [3] The National Energy Technology Laboratory (NETL), "A Vision for the Smart Grid," 2009.
- [4] J.A. Momoh, "Smart Grid Design for Efficient and Flexible Power Networks Operation and Control", IEEE Power System Conference and Exposition, Seattle, U.S.A., Mar. 15~18, 2009.
- [5] Korea Smart Grid Institute, <http://www.smartgrid.or.kr/>