

KT스마트그리드 구현사례: 세종시 원격에너지관리

정대교, 김형수, 유성민
KT 종합기술원

요약

본고에서는 스마트그리드 사업을 적용하여 현재 세종시 첫마을에 추진하고 있는 스마트그린시티 건설프로젝트 사업에 대하여 다루어 보고자 한다. 행정중심복합도시건설청(행복청)에서는 2030년까지 세종시의 이산화탄소 70%절감 그리고 세종시의 전체에너지 공급에 약 17% 정도를 그린에너지로 대체를 목표로 하고 있다. 이를 위하여, 우선적으로 행복청은 ICT 기술을 활용한 스마트그리드 기술을 적용하여 에너지 절감 목표를 추진 중에 있다. 행복청은 현재 첫마을 공공 4개 건물을 시범사업으로서 원격통합관리 서비스를 2012년 09월에 구축하기 시작하였으며, 현재에는 이러한 설비들이 모두 구축된 상태이며 에너지 절감방안을 도출 중에 있다.

본고에서는 지금까지 진행되어 온 세종시 첫마을 원격통합관리 서비스에 대하여 알아보고자 한다.

I. 서론

전 세계적으로 에너지 사용량은 현재 증가하고 있는 추세에 있다. 연구보고에 따르면 2030년에는, 2010년 에너지 사용량의 1.6배인 33,000 TWH로 증가 할 것으로 예측되고 있다 (Y. M. Doh, S. J. Kim, T. W. Hoe, 2009년) [1]. 이러한 에너지 사용의 증가추세는 얼마 남아 있지 않은 화석연료 고갈을 가속화 시킬 뿐만 아니라 예비전력의 부족으로 인한 전력 공급 안전에도 위협을 끼칠 것으로 예측되어지고 있다. 뿐만 아니라 에너지 수요의 증가로 인한 화석연료 사용량의 증가는 이산화탄소 배출을 더욱 가속화 시킬 것으로 우려 되고 있다.

2011년 IEA '세계에너지 전망 보고'에 따르면 비 OECD 국가의 인구성장과 경제 발전이 2035년에 에너지 소비증가原因的 90%를 차지할 것으로 예측되고 있다. 2035년에 에너지 소비 증가로 인하여, 에너지에 대한 정책과 사업이 (미래 재생에너지 포함) 현재 수준으로 계속 유지 된다고 가정할 시, 이산화탄소

배출량이 2010년 304억 톤에서 2035년 에는433억 톤으로 증가 될 것으로 예측된다 (유기돈, 2012) [2].

한국을 포함한 여러 국가에서는 에너지 사용 증가와 이산화탄소로 인한 기후 변화 위험에 대비하기 위하여, 미래재생에너지와 관련한 기술들에 대한 적극적인 지원 정책과 투자를 진행하고 있다. 하지만 풍력과 태양열과 같은 미래재생 에너지 같은 경우 투자대비 이익 회수율이 낮고 시행 율이 낮아, 사업화 그리고 상용화 단계의 어려움이 있다. 또한 풍력과 태양열을 저장하기 위한 저장장치의 가격 또한 상당히 높기 때문에 신재생에너지 상용화의 한계점으로 작용하고 있다. 이에 반해 스마트그리드 기술의 경우 에너지 절감을 통한 비용절감으로 인하여 이익이 발생 하기 때문에 투자 회수가 가능하다는 장점이 있어, 현재 스마트그리드 사업이 활발히 진행되고 있는 상황이다.

현재 주요나라별로 스마트그리드 투자현황을 살펴보면, 미국의 경우 스마트그리드 사업에 약 10조원을 투자하였으며 유럽의 경우에는 약 5조원 가량을 투자하였다. 특히 중국의 경우 2011년에 약 54조원을 스마트그리드에 투자를 하였으며 2020년까지 매년 50조원 가량을 투자할 계획으로 보고 되었다. 특히 중국의 경우 그린환경에 초점보다는 에너지 효율화를 통하여서 에너지 손실비용 줄임으로써 이익증대에 초점을 두고 있다. 이러한 중국의 스마트그리드 사업에 적극적인 투자는 스마트그리드 기술의 전망성과 수익달성 가능성을 보여주는 대표적인 사례라고 할 수 있다 (이진권, 이미혜, 2012) [3].

또한 국내 지식경제부의 '스마트그리드 로드맵'에 따르면 2030년에 스마트그리드의 국내시장 규모는 총 73.9조원으로 성장하고 해외시장 수출부분에는 총 49.2조원으로 성장할 것으로 전망되고 있다 (고동수, 2011) [4]. 이러한 이유에서 한국 정부에서는 '제주실증단지'와 'K-MEG (Korea - Micro Grid Energy)'과 같은 국가 프로젝트를 통하여 스마트그리드 기술개발에 적극 투자하고 있다. 특히 올해 KT와 MOU 협약을 맺은 세종시 행복청의 경우에도 스마트그리드 기술을 접목한 '스마트그린시티' 구축을 목표로 하고 있는데, 시범사업으로서 그리고 K-MEG의 실증 과제로서 작년 2012년 첫마을 공공 4개 건물 (주민복합 센터, 우체국, 경찰지구대 그리고 119안전센터)들을

대상으로 원격통합관리 기술을 적용하였다. 그리고 이러한 실증건물을 바탕으로 하여 세종시 전체마을로 이 기술을 적용 할 계획을 수립 중에 있다.

이번 본고에서는 지금까지 세종시에서 스마트 그린시티 실증 사업으로 진행되어오고 있는 첫마을 ‘스마트그린시티’에 대하여 자세히 다루어 보고자 한다.

II. 원격 에너지운영센터

KT는 K-MEG 사업과 제주실증사업을 통하여 해외사이트를 포함하여 여러 지역에 에너지운영 센터들을 구축하였다. 참고로 에너지운영센터는, 각 건물 별 에너지 사용정보 들을 수집하여 원격에서 제어 그리고 모니터링을 가능케 하는 관제센터를 지칭하는 용어이다. 세종시의 에너지운영센터 (Energy Operation Center)이외에, 지역별로 핀란드의 지역관제센터 (Local Operation Center) 그리고 제주도의 KT관제센터 (KT Operation Center)들이 구축 되어있다. 그리고 KT는 현재 핀란드, 구로 디지털 단지, 코엑스, 제주실증단지 그리고 세종시 첫마을의 공공 4개 건물들 대상으로 에너지사용현황을 모니터링 하고 있다.

뿐만 아니라 에너지운영센터 외에 각 지역별로 설치된 에너지운영센터들을 통합하기 위하여 에너지통합운영센터 (혹은 Total Operation Center)를 KT 마포지사 7층에 구축하였다. < 그림 1과 2>참조. 즉 각 지역에 구축된 에너지운영센터들은 에너지 통합운영센터 (TOC)와 연동되게 된다.



그림 1. 에너지통합운영센터 모습 (TOC)

에너지운영센터의 경우 전력수급 상태에 따른 건물 별 에너지 사용관리와 모니터링이 주된 목적으로 구축된 반면, 에너지통합운영센터의 경우 에너지운영센터에서 전송된 테라바이트 급의 데이터들을 빅데이터 분석을 통한 에너지 운영자동화 그리고 에너지운영최적화 솔루션 제공을 목적으로 구축 되었다.



그림 2. 에너지통합운영센터 메인 관제 화면

1. 에너지통합운영센터

앞서 언급되었듯이 에너지통합운영센터에 각 지역에 설치된 에너지운영센터의 기능인 모니터링과 제어 (추후 연동 될 예정)의 기능뿐만 아니라, 추후 서버에 누적된 대량의 데이터들을 분석하여 에너지 절감을 위한 자동화 알고리즘을 개발하여 에너지 운영솔루션 (Energy Operation Service)을 제공할 예정이다.

또한 각 운영센터에 근무하는 관리자들을 고려하여 데이터로고 화면이 아닌 처음으로 에너지 관제 화면인 GUI (Graphic User Interface)를 개발하여 제주 실증단지에 시연 하였는데, 이러한 GUI 화면을 TOC의 경우에도 적용하여 장시간으로 근무 하는 관리자들이 에너지 사용현황과 분석을 쉽게 하였다 < 그림 1>참조.

간편하고 친숙한 디자인으로 설계된 GUI를 통하여 관리자는 장시간으로 그리고 보다 쉽게 에너지 현황을 파악 할 수 있게 함으로서 보다 더 나은 에너지 솔루션을 제공 할 수 있는 효과를 가져올 것으로 기대된다.

이러한 화면 개발 외에도 수요에 따라 Real Time Pricing (에너지 수요에 따라 실시간으로 변화는 요금제도) 서비스를 도입하여 제공함으로써 에너지 사용자들이 수동적으로가 아닌 능동적으로 에너지사용 혹은 절감에 가능하게 하는 기능을 추가 할 예정이다. 이는 에너지 사용량이 많은 시간대 혹은 요일에 에너지사용 요금을 올림으로서 소비자들이 에너지사용가격에 반응 하여 능동적으로 에너지 사용량을 줄이는 효과를 가져올 것으로 예측되며, 이러한 결과는 예비전력 부족으로 인한 정전 사태를 방지하게 해줄 것으로 기대된다.

2. BAS 게이트웨이 연동

BAS 시스템은 건물의 에너지를 관리하는 시스템으로서, 지열, 냉난방, 전력 그리고 조명과 관련한 에너지들을 제어하는 시스템 이다. 이러한BAS들을 통하여 원격으로 에너지 모니터링과 제어를 통한 에너지 관리를 하기 위하여 BAS 게이트웨이

를 개발하였다.

BAS 게이트웨이와 연동하기 위해서는 프로토콜정보가 필요한데, 각 BAS 제조회사 들마다 프로토콜 정보가 다르기 때문에 프로토콜 정보들을 얻기 위해서는 여러 BAS 개발 업체들의 협력이 필요하다.

이러한 이유로 여러 BAS 시스템과의 연동을 위하여 BAS 업체들의 기술지원 협약을 체결하는 등 많은 노력을 기울이고 있는데, 특히 전력 및 냉난방과 같이 따로 관리 되어온 BAS 시스템들이 하나의 시스템으로 통합적으로 관리 될 수 있기 때문에 운영적 측면에서 상당히 효율이 있다.

BAS 시스템이 BAS 게이트웨이와 연동되게 될 시 BAS 시스템에 모인 데이터들은 BAS 게이트웨이를 통하여 지역에 설치된 에너지운영센터 그리고 에너지통합운영센터로 전송 된다.

3. EOS (Energy Operation Service) <그림 3> 참조

BAS 게이트웨이를 통하여 전송된 데이터들은 에너지운영센터에서 에너지 사용현황을 모니터링 및 제어하게 되며 에너지 통합운영센터에 누적된 데이터들은 최적운영알고리즘을 통한 분석이 이루어져 에너지최적제어시나리오가 구성되게 된다.

현재 추진되고 있는 세종시 첫마을의 경우에도 에너지운영센터 서버에 데이터가 누적되고 있으며 추후 에너지통합운영센터와 연동하여 자동화를 통한 10~15%에너지 절감을 달성할 예정이다.

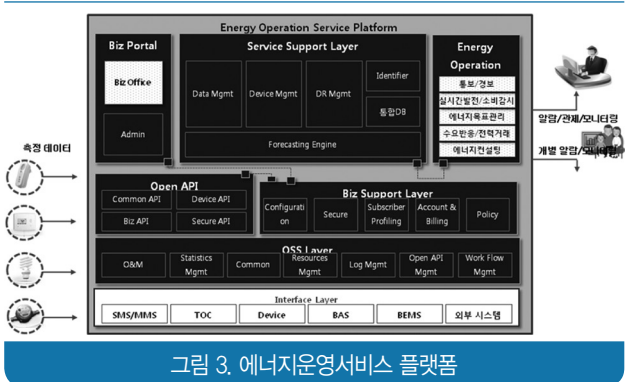


그림 3. 에너지운영서비스 플랫폼

4. 에너지운영센터를 통한 기대 효과

기존의 BAS가 설치된 건물에서는 각 건물들의 관리자들이 건물통제실에서 BAS와 연결된 관계 PC를 직접 운영 하여야만 했다. 그러나 이러한 BAS 시스템들을 BAS 게이트웨이와 직접 연동을 통하여 서버에 전송됨으로서 원격으로 언제 어디서든지 관리가 이루어 질 수 있다. 이러한 원격통합관리 시스템은 여러 명의 관리자들이 한 명의 관리자로 대체됨으로써 에너지절감에

필요한 운영비를 최소화 할 수 있는 장점을 가지고 있다.

뿐만 아니라, BAS 게이트웨이를 통한 원격 에너지관리 시스템은 에너지관리를 위하여 운영이 부담스러운 작은 건물들의 경우도 통합적으로 한 명의 관리자가 운영 할 수 있기 때문에 기존의 에너지사용에 대한 관리가 제대로 이루어지지 않고 있는 작은 건물들에게도 적용이 가능하다는 장점이 있다.

관리하는 건물대상의 범위가 넓혀지면 질수록 에너지 절감대비 이득이 운영비에 비하여 계속적으로 증가하기 때문에 건물들의 에너지 효율적인 관리가 더욱 확대 될 수 있도록 만드는 촉진제 역할을 할 것으로 예상된다. 결국 이는 에너지 절감을 위한 에너지 관리서비스가 확대됨에 따라 국가적으로 크게 에너지 소비를 줄일 수 있을 것으로도 기대된다.

Ⅲ. 세종시 첫마을 원격에너지 구축사례

2012년 09월 21일 세종시 행복청은 스마트 그린시티를 추진하기 위하여 KT와 MOU 협약을 체결하였다. KT 또한 K-MEG의 과제로서 세종시 첫마을 공공건물을 대상으로 실증 사업을 2012년 9월부터 추진하기 시작하였다.

현재 에너지운영센터 (EOC)구축, 4개 공공 건물에 설치된 BAS와 이기종통합 BAS 게이트웨이 연동을 완료하였으며 추후 에너지 절감을 위한 알고리즘 개발과 에너지 절감 안을 모색하고 있다.

첫 마을의 공공4개 건물에 에너지절감이 성공적으로 이루어지게 될 시 추후 21개의 마을단위 공공 4개 건물뿐만 아니라 전체 공공건물들 대상으로 원격통합관리 기술이 적용될 것으로 기대된다.

1. 첫마을 공공4개 건물 에너지 관리현황

세종시에 행정복합중심건설청의 스마트그린시티 구축 계획아래에 효율적인 에너지 관리를 목표로 공공 4개, 각 건물에 3개 계열사의 전력/조명, 지열, 냉난방 BAS 시스템들을 설치하였다. 이러한 BAS 시스템들의 경우 운영이 제대로 이루어기만 한다면 건물의 효율적인 에너지 관리가 가능하다.

그러나 기존의 BAS 시스템들은 다루기 위해서는 전문적인 기술이 필요한데, 건물 사용자들이 복잡한 매뉴얼을 이해하고 BAS 시스템들을 조작하여 건물에너지를 관리 하기란 쉽지 않다.

만일 각 건물에 BAS 시스템을 위한 관리자들을 고용을 하여도 각 건물들은 소규모의 형태로 이루어져 있기 때문에 에너지를 30%정도 대폭 절감을 하게 된다고 가정하여도, 절감을 통한

이익은 BAS 관리자 임금 (비용)에 비하여 턱 없이 낮을 수 밖에 없다. 이러한 이유 때문에 현재 4개 공공 건물에서는 BAS 시스템 관리는 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이었다.

실제로 공공 4개건물의 BAS 관제용 컴퓨터들의 경우 먼지만 쌓여있는 채 관리자에 의하여 전혀 관리가 되고 있지 못하였으며 운영 컴퓨터는 24시가 계속 켜져 있는 채로 불필요한 에너지만 계속 낭비되고 있었다 (각 공공건물에 관제용 PC 3대씩 설치되어 있었다).

뿐만 아니라 지열시스템의 경우에도 에너지관리 전문가가 아니면 지열시스템을 조작하기란 쉽지 않다. 이러한 이유로 지열시스템의 경우 대기 전력만 낭비되고 있는데 지열은 냉난방을 위한 운영에 전혀 쓰이고 있지 않았으며, 이 역시 불필요한 전력만 계속 낭비 되고 있었다.

이러한 문제점을 해결하기 위하여 통합원격관리 서비스가 절실히 필요하였으며, 15%에너지 절감을 목표로 세종시 첫마을 공공 4개 건물 대상으로 원격통합관리 서비스 구축이 2012년 9월부터 시작 되었다. 현재 이기종통합 BAS 게이트웨이 개발, 에너지운영센터 구축 그리고 Energy Operation Service 플랫폼 개발이 완료된 상태이다.

2. EOC (Energy Operation Center)

앞으로 세종 시에는 첫마을과 같은 단지들이 21 곳 정도 더 들어설 예정에 있기 때문에 세종시 전체를 에너지 관리를 할 수 있는 별도의 장소 확보가 필요하였다. 이러한 이유에서 도시통합 관제센터 <그림 4>내에 에너지운영센터 (EOC) <그림 5>를 구축하게 되었다.

EOC에는 이기종통합 BAS 게이트웨이를 통하여 전송되는 데이터를 저장하기 위하여 서버구축을 하였다. 특히 서버의 경우 서버관리를 위하여 냉방 에너지 손실이 매우 크기 때문에 자체



그림 4. 도시통합 관제센터 건물



그림 5. 에너지 운영센터 (EOC)

적으로 스마트 랙을 설치하여 서버에 소모되는 에너지 운용 비용을 최소화 하였다.

EOC의 관제센터의 경우에 각 공공건물 별로 에너지를 관리할 수 있도록 PC서버 4대를 설치 하였으며 세종시 에너지 에너지운영현황을 한눈에 볼 수 있도록 대형관제화면을 설치 하였다

3. 세종시 GUI 화면

앞서 언급되었듯이 에너지통합운영센터의 경우 관리자들을 위한 메인관계 GUI 화면을 개발하였다. EOC의 경우에도 마찬가지로 GUI 화면 <그림 6과 7>을 개발하였는데, 보기 편리한 GUI 화면은 EOC 관리자들이 보다 편리하게 더 효율적으로 건물들의 에너지를 관리하게 할 수 있다. 뿐만 아니라 각 공공건물 별로 에너지운영 현황이 XML포맷의 웹 방식으로 서버에 저장되어 있기 때문에 네트워크 가능한 지역에서 건물 사용자들이 접속하여 쉽게 에너지 사용현황을 볼 수 있으며 직접 제어도 할 수 있게 개발 되었다.



그림 6. EOC 메인관계 화면



그림 7. 첫마을 주민센터 건물 메인화면

4. 세종시 EOS (Energy Operation Service)

각 건물에 설치된 BAS와, 세종시 첫마을에 K-MEG과제를 진행하면서 자체적으로 개발된 이기종 통합 BAS 게이트웨이는 각 BAS 시스템들과 프로토콜 연동을 통하여 에너지운영센터 및 에너지통합운영센터에서 에너지 관리가 가능하게 되었으며, 건물 사용자들 또한 접속하여 본인의 건물 에너지 사용현황을 한눈에 파악 할 수 있다.

현재 세종시 첫마을 공공 4개 건물의 경우 전력/조명, 냉난방 그리고 지열이 설치되어 있으며 이기종통합 BAS게이트웨이와 연동되어서 각 BAS시스템들을 원격으로 에너지 사용현황과 패턴들의 모니터링 뿐만 아니라 제어가 가능하다.

추후 최적운영을 위한 알고리즘 개발과 전력수급 상태에 따라 단계별로 운영시나리오를 개발하여 전력 수급안정에도 기여할 예정이다. 뿐만 아니라 추후 국내에 실시간요금제가 보급이 된다면 TOC와 연동을 통하여 수요반응서비스 제공도 목표로 하고 있다.

5. 재실센서기반 조명절감 시설설치

불필요한 조명을 줄이기 위하여 공공 4개 건물에 조명절감 장치들을 설치하였다. 우선적으로 불필요하게 조명이 많이 소모가 될 것으로 예측되는 화장실 그리고 주민복합센터의 경우 주차장 등 여러 지역에 재실기반 조명절감 장치들을 설치하였다.

설치한 장비들로는, 카운트센서, 자동 스위치 천정타입 그리고 모션센서 기기들을 설치하였다. 카운트 센서의 경우 사용자가 문을 지나갈 때에 센서가 이를 감지하여 조명을 온-오프 하는 방식이며, 모션센서의 경우 공간 안에 움직임이 인지하여 조명을 온-오프 하는 방식이다.

이러한 장비들을 설치 함으로서 사용자들의 쾌적한 환경에 영향을 미치지 않으면서도 효율 적인 조명제어를 통하여 에너지 절감이 가능할 것으로 예측된다.

6. 디지털미터기 설치

기존의 BAS가 설치되었음에도 불구하고 에너지 절감을 위한 전력정보가 충분치 않아 공공4개 건물의 각 층별로 필요한 개수만큼 분전반에 디지털미터기들을 설치하였다.

설치된 디지털미터기들은, 각 층에 설치된 전력정보들을 이기종통합 BAS 게이트웨이에 전송 되어지고 이러한 정보들은 에너지운영센터 관계 화면에 나타남으로써 전력 사용현황을 보다 더 자세하게 파악 수 있다. <그림 8> 참조.

또한 층별 및 설비 별에 대한 전력사용현황을 데이터를 축적 시킴으로 인하여 보다 세밀한 분석이 가능하며 결국 더 세밀하며 정확한 알고리즘 개발에 도움을 줄 것으로 예상된다.



그림 8. 첫마을 주민센터 설비별 전력사용량

7. BIM (Building Information Modeling)

BIM은 2D 도면설계를 지원하는 오토캐드 프로그램과 달리 3D에서 직접 도면 설계가 가능한 프로그램이다. BIM은 도면설계의 기능뿐만 아니라 건축 시뮬레이션 기능으로도 사용되고 있다. 향후 BIM과 건물의 위치와 구조에 따라 건물의 환경특성 정보를 나타내어 주는ECOTECH 디자인 빌더 프로그램과 함께 시뮬레이션을 구동하여 건물특성에 맞게 냉난방 조절 및 조명을 제어 함으로서 에너지 절감을 시킬 예정이다.

건물내의 각 공간마다 온도가 다르며 이에 따라 필요로 하는 냉 난방의 필요 정도가 다르기 때 문에 공간마다 적절한 냉난방 시스템을 가동함으로써 기존보다 더욱더 쾌적한 환경구현이 가능할 뿐만 아니라 에너지 사용의 효율성을 높일 수 있다. 예를 들어 겨울에 창가 쪽에 햇빛이 많이 들어 오는 공간은 다른 공간들보다 따뜻하기 때문에, 난방의 세기를 다른 지역에 비해 온도를 낮출 필요가 있으며, 온도를 낮춤으로서 불필요한 전력 낭비를 줄일 수 있다.

한 조사에 따르면 미국의 경우 대규모 빌딩에서 냉난방공조가 전체 빌딩 에너지의 소비에 평균적으로 50%정도를 차지하고 있으며, 미국전체 에너지 사용량에서는 20%정도를 차지할

만큼 냉 난방에서 소비가 심하다 (Luis Perez-Lombard, Jose Ortiz and Christine Pout) [5].

마찬가지로 에너지 모니터링을 통하여 공공 4개 모든 건물들의 에너지 사용정보들을 층별 그리고 설비 별로 조사한 결과 냉 난방에서 전력 소모가 가장 많이 심한 것으로 들어났다. 그림 8의 주민 복합센터 전력 사용량을 보면, 냉난방이 건물 전체의 전력에서 44%정도 차지하는 것으로 알 수 있다.

결국 현재 에너지 절감을 위해서 BIM 시뮬레이션을 통한 냉 난방 효율적인 운영이 반드시 필요하며 공공 4개 건물을 위한 운영 시스템을 개발할 예정이다. BIM과 함께 사용할 시뮬레이션 모델은 EOCTECT이며 에너지 데이터 정보를 효율적으로 분석하기 위하여 유전자알고리즘 (Genetic Algorithms)을 적용할 계획에 있다. <그림 9> 참조.

현재까지 BIM을 이용하여 각 공공 4개 건물의 3D 모델이 제작된 상태이다. <그림10, 11, 12, 13> 참조.

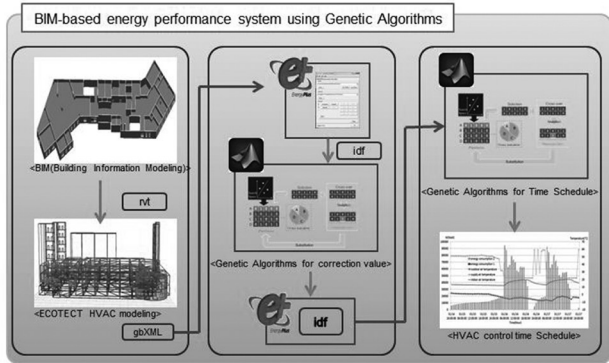


그림 9. BIM 기반으로 한 에너지 분석 개념도

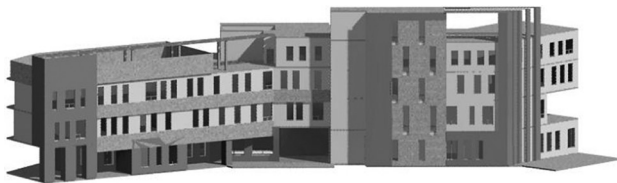


그림 10. 첫마을 주민복합센터 BIM 건물모델



그림 11. 첫마을 우체국 BIM 건물모델

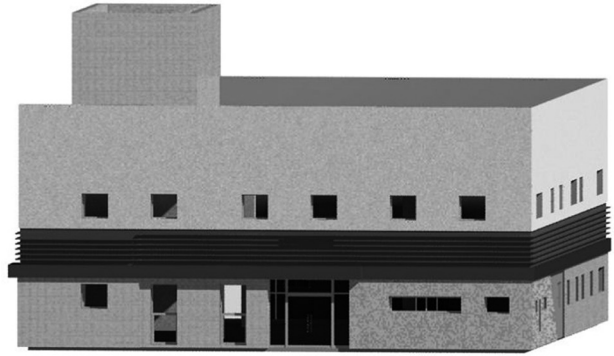


그림 12. 첫마을 경차지구대 BIM 건물모델

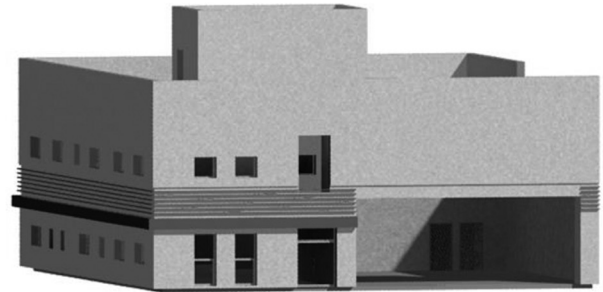


그림 13. 첫마을 경차지구대 BIM 건물모델

IV. 결론

원격통합관리 기술은 각 개별 건물을 위한 관리자가 필요 없으며 오직 에너지 운영센터의 관리자 한 명으로 관리가 가능하다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 기존에 효율적으로 에너지운영이 제대로 운영되어 오지 못한 작은 건물들에도 적용이 가능하다는 장점이 있어 앞으로 원격통합관리 기술 사업은 활발히 진행될 것으로 예측된다.

지금까지 본고에서는 원격에서 통합관리 기술의 사례로서 세종시 공공 4개 건물에 적용된 원격통합 기술을 지금까지 살펴 보았다.

추후 공공 4개 건물의 에너지의 데이터가 충분히 축적되고 난 뒤 대량으로 축적된 데이터 들을 분석하여 최적운영 알고리즘을 개발할 예정이다. 그리고 이를 통하여 효율적인 냉난방 관리 그리고 지열시스템과 전력 및 조명을 더욱 효율적인 운영을 통하여 15% 에너지 절감을 목표로 하고 있다. 이러한 요소들은 효율적으로 운영되어 오고 있지 못한 공공 건물들의 에너지 사용을 보다 능률적으로 관리가 될 수 있도록 하여 줄 것으로 예측 된다. 또한 이러한 기술이 세종시 전체에 적용되어 '스마트 그린시티' 구현에 크게 기여할 것으로 기대된다.

Acknowledgement

본 연구는 2013년도 지식경제부의 재원으로 지식경제 R&D전략기획단(OSP)의 지원을 받아 수행한 연구 과제입니다.
(과제번호 2011T100100022)

참고 문헌

- [1] Y. M. Doh, S. J. Kim, T. W. Hoe (2009) - "A Trend Analysis of Smart Grid Technology: The Convergence of Electric Power Network and IT Technologies," ETTRENDS vol. 24, pp. 74~86
- [2] 유기돈 (2012년) - "에너지 걱정 덜어줄 유망 소재," LGERI 리포트, 3 쪽
- [3] 이미혜, 이진권 (2012년) - "스마트그리드 시장 현황 및 전망,"산업리스크 분석보고서, Vol 2012-G-09
- [4] 고동수 (2011년) - "주요국의 스마트그리드 추진 현황과 정책적 시사점," Issue Paper 2011-267
- [5] Luis Perez-Lombard, Jose Ortiz and Christine Pout (2008) - "A review on building energy consumption information," Journal of Energy and Building, Vol 40, pp 394~398

약 력



정 대 교

1998년 서울시립대학교 전자공학과 공학사
2002년 서울시립대학교 통신공학 공학석사
2002년~2008년 KT 중앙연구소 USN 연구담당 책임연구원
2008년~현재 KT 스마트그린개발단 마이크로그리드팀 차장
관심분야: RFID/USN, Smartgrid, U-city, Smart Green City



김 형 수

1993년 건국대학교 전자공학과 공학사
1994년 건국대학교 전자공학과 공학석사
2000년 건국대학교 전자공학과 공학박사
1993년 KT 통신망연구원 입사
현재 KT 스마트그린개발단 마이크로사업팀 팀장
현재 ITU-T Focus Group on Smart Grid Vice-Chairman
현재 한국ITU위원회 SG12 위원회 위원장
현재 스마트그리드표준포럼 소비자분과 위원회 위원장
관심분야: RFID/USN, Smartgrid, U-city, Smart Green City



유 성 민

2011년 평생교육진흥원 대학교 경영학 학사
2012년~현재 성균관 국정관리 대학원 석사 재학 중
2012년~현재 KT 종합기술원 스마트그린개발단 매니저
관심분야: ICT, 미래재생에너지 정책, 사회적 기업 경영전략, 그린경제, 블루이코노미