

에너지 효율화를 위한 상황인지 기반 건물 관리 기술

이현정^{1*}, 한진수¹, 정연쾌¹, 이일우¹, 이상호²
¹한국전자통신연구원, ²충북대학교 소프트웨어학과

A Technology of Context-aware based Building Management for Energy Efficiency

Hyunjeong Lee¹, Jinsoo Han¹, Youn-Kwae Jeong¹, Il-Woo Lee¹ and Sang Ho Lee²

¹Electronics and Telecommunications Research Institute

²Department of Software, Chungbuk National University

요약 지구온난화 및 기후 변화에 따른 재난, 이상기온, 질병 등 각종 사회 문제들이 대두됨에 따라, 에너지 절감 및 효율화를 위한 기술 개발이 증대되고 있다. 주택, 상업건물, 공공 건물 분야에서 소비되는 에너지는 우리나라 전체 에너지 사용의 22%를 차지함에 따라, 건물에너지 절감은 전체 에너지 절감에서 매우 중요한 요소이며, 이를 위한 방안이 추진되고 있다. 기존의 건물에서는 에너지 효율화를 위해 열 손실에 대한 대책 마련 및 에너지 저소비형 장비 사용 등의 수동적 방법을 사용하였으나, 최근에는 ICT 기술과 융합하여 에너지 사용의 측정, 모니터링, 통제를 통해 지속적으로 에너지 낭비 요소를 감지 및 제거하는 방식의 건물 에너지 효율화를 위한 능동적 기술이 대두되고 있다. 에너지 효율화를 이용하여 에너지 절감 장비를 사용하더라도, 낭비 상황을 제어하지 않으면 실질적이고 지속적인 에너지 절감 효과를 달성하기 어렵게 된다. 이 논문에서는 국내의 건물 에너지 효율화를 위한 기술 개발 현황을 소개하고, 능동적 에너지 절감을 위한 이슈를 고찰한다.

키워드 : 건물, 에너지, 그린 컴퓨팅, 상황 인지, 에너지 절감, 효율화

Abstract As the global warming and climate change cause the various social problems, such as disasters, abnormal temperature and diseases, technologies and studies for energy conservation and efficiency are increased. Energy use in buildings accounted for 22% of national energy use, so energy saving technology is promoted for residence, commercial and public buildings. Existing methods for energy conservation are passive ways, in that they consider heat loss and low-energy equipment. In recent years, active technologies emerge by converging with ICT, which detect and remove the energy waste situation by measuring, monitoring and controlling the energy use. In this paper, we describe technology trends for building energy optimization and investigates issues for active energy savings.

Key Words : Building, energy, green computing, context-aware, energy saving, efficiency

1. 서론

최근 들어 지구 온난화 및 기후 변화, 에너지 고갈 문

제가 글로벌 이슈로 대두되고 있다. 최근 전세계적으로 발생하고 있는 폭염, 폭설 등의 이상 기후 및 이로 인한 재난 재해는 자연 생태계는 물론 인류 사회 전반에 심각한 위협으로 작용하고 있다[1]. 따라서 화석 연료 기반의 문명을 저탄소 및 탈탄소에 기반한 새로운 문명으로 전

*교신저자(hjlee294@etri.re.kr)

접수일(2012년 6월 24일), 심사완료일(2012년 7월 14일)

환하기 위해, 다양한 에너지 절감 정책, 신재생 에너지 기술 및 탄소배출 규제 등이 해결 방안으로서 강구되고 있다. 이에 따라 우리나라도 2008년 저탄소 녹색 성장을 위한 국가 전력을 수립하였으며, 온실가스 종합정보관리 체계를 구축 및 운영하고 있다.

이러한 추세에 따라, 건물 분야에서도 보다 더 효율적으로 건물을 관리하고 에너지를 절감할 수 있는 방편으로 ICT(Information & Communication Technology) 기술과의 융합이 점점 더 중요한 비중을 차지하게 되었다 [2]. 상황인지 기반 건물 에너지 관리 기술은 상황에 따라 각 공간별 에너지 낭비 요소를 감지하고, 이를 제거함으로써 에너지를 절감하는 기술이다. 이를 위해, 첨단 ICT 기술을 이용하여 사용자 부재 및 스케줄을 자동으로 인식하여 에너지 낭비 요인을 제거함으로써 전력 사용의 효율성을 높일 수 있다[3].

이 논문에서는 국내외 건물 에너지 제어 기술 동향 및 사례를 제시하고, 상황인지 기반 건물 에너지 절감 기술의 이슈 및 향후 발전 방향에 대해 다루고자 한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구로서 건물 에너지 관리 기술에 대해 소개하고, 3장과 4장에서는 건물 에너지 관리 기술의 국내외 기술 동향 및 상황인지 기반 건물 에너지 절감 기술에 대해 고찰하고, 5장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

우리나라는 석유, 천연가스 등 에너지의 해외 의존도가 매우 높고, 건물 에너지 분야의 사용량이 적지 않은 비중을 차지하고 있기 때문에 건물 에너지를 줄이는 것이 중요한 이슈로 대두되고 있다[4]. 건물은 시간의 경과에 따라 설비 성능 저하 및 고장 발생으로 인해 에너지 사용량이 증가하므로 각종 에너지 사용 설비에 대한 효율적인 관리가 필수적이지만, 실제 건물 현장에서는 설비 관리자의 전문성 부족에 따라 체계적이고, 효율적인 관리가 이루어지지 않고 있는 실정이다. 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 최근 들어 국내에서도 FMS(Facility Management System), EMS(Energy Management System), BMS (Building Management System), 및 BEMS(Building Energy Management System) 등의 건물 자동 제어 기술이 도입되고 있지만,

아직 초기 단계로서 실제 에너지 절감을 위해서는 보다 더 적극적이고 능동적인(active, 액티브) 방법이 필요하게 되었다.

기존에는 건물 에너지를 절감하기 위해 열 손실을 막기 위한 외피 및 채시 교체, 저에너지 조명 및 냉난방 기기로 교체 등의 수동적인(passive, 패시브) 방법을 사용하였으나, 이러한 방법은 비용 부담 및 투자 대비 효과 등의 문제로 인해 적용하기가 쉽지 않다. 이에 비해 능동적 에너지 절감 방법은 에너지를 측정 및 모니터링하고 사용자의 활동 패턴 및 스케줄, 외기 날씨 및 온도 등의 건물 외부 상황 등을 고려하여 에너지 낭비요소를 파악하고, 이를 제거함으로써 건물에서의 에너지 사용을 최적화하기 위한 기술이다. 건물 에너지 최적화 기술은 주로 건물의 중앙제어 시스템에 도입하여 건물의 공조기기 / 전력 기기/ 조명기기/ 동력기기/ 보안 기기 등을 자동으로 관리하기 위한 시스템으로, EMS, BMS, FMS 등 다양한 기술들이 접목되고 있으며 최근에는 BEMS를 통해 건물의 지능화 및 에너지 절감을 향상시키고 있다 [2]. EMS는 건물 설비의 에너지 사용을 절감하기 위한 기술이고, BMS는 건물 내 각 설비의 정보 관리 및 효율적 운영을 위한 상태 감시 및 제어, 에너지 사용관리, 주차 관제 등 각 설비별 시스템을 관리하기 위한 기술이다. FMS는 건물 정보, 자재, 작업, 예산 관리에 대한 관리 보고서 작성 및 이에 대한 평가 등을 수행하는 시스템으로서 건물의 경영에 대한 관리 기능을 제공한다. BEMS 기술은 BAS (Building Automation System) 와 FMS의 장점들을 포함한 시스템으로서, BAS로부터의 건물 계측 및 계량 데이터를 수집하고 통계 처리하여 건물 관리자나 건물주에게 알기 쉽게 제공하는 기능을 수행한다. 이러한 다양한 건물 관리 기술에 ICT 기술을 접목하여 건물 설비의 효율 및 성능을 유지하는 기술이 최근 활발히 연구되고 있다. 예를 들어 상황인지 기반 에너지 최적화 기술은 재실 센서, 조도 센서, 온도도 센서 데이터로부터 사용자의 재실 여부, 환경 정보 등을 인식함으로써 ICT 기반으로 불필요한 에너지 낭비를 감지하고 제어하여 에너지 낭비를 줄일 수 있다.

3. 국내외 기술 동향

국내외 주요 건물 에너지 관리 업체에서 제공하는 에

너지 최적화 기술은 건물의 관리, 감시, 제어에 필요한 필수적인 시스템 구성 및 기능을 갖추고 있으나, 세부 기능의 구현방식 및 부가적인 기능은 업체 별로 약간의 차이를 보이고 있다.

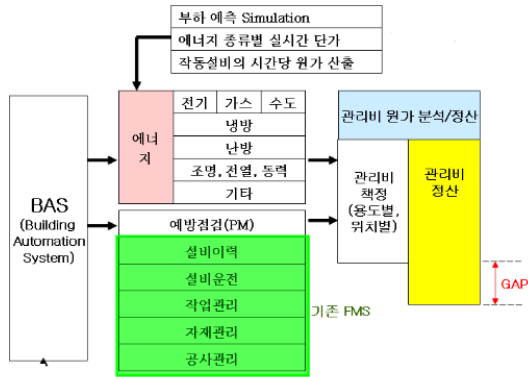


그림 1. 코엑스의 BeMS 구조
Fig 1. The structure of the COEX BeMS

코엑스는 종합전시관과 코엑스몰, 공연장 등으로 구성된 복합 건물로서, 서울에서 에너지 소비가 가장 큰 건물 중의 하나이다. 정부와 서울시로부터 에너지 절감에 대한 요구가 증가함에 따라 코엑스는 [그림 1]과 같이 에너지 절감을 위한 기술인 BeMS를 제시하였다. 에너지절약형 패키지 기술인 BeMS는 건물 에너지 사용에 관한 기본 모델을 확립한 것으로, 코엑스는 이러한 최적의 건물 에너지 비용을 관리하는 방법으로 에너지 사용 비용을 절감하기 위해 노력하고 있다. 이 기술을 통해 냉방부하를 예측하고 시간대별 및 냉동기별 생산원가를 산출하고 냉동기의 최대효율 조건을 도출하여 운영함으로써 코엑스는 무역센터에서 연간 에너지 비용의 4~5%를 절감했다고 밝혔으며, 이 기술을 강원랜드, 송도컨벤시아, 포스콘 사옥 등에도 구축 및 운영하고 있다.

나라컨트롤은 건물 자동화 시스템인 BAS를 주력 사업으로 수행하는 산업체로 BAS 제어 장치 및 BAS 통합 기술을 개발하고 있다. 또한 BAS, IBS, 시스템통합, 터널제어시스템, ESCO 사업, 통합방범방재 시스템, 통합교통관리 시스템 등의 자동제어 관련 시스템 사업을 추진하였으며, USN (Universal Sensor Network) 기반의 지능형 환경·에너지 관리 시스템 개발 등 건물 설비에 대한 감시 및 제어와 분기전력 에너지의 사용량 및 품질 모니터링 기술을 통해 에너지 통계 분석 및 수요 예측을

제공하고, 건물의 에너지소비 절감을 위한 설비 운전방안 기술을 보유하고 있다.

SK텔레콤은 필링크와 함께 자사의 T 타워에 클라우드 빌딩에너지관리시스템(Cloud BEMS)를 설치해 기존 대비 에너지 사용량의 약 24%를 줄이는 데 성공했다고 밝혔으며, 기존 업체에 비해 저렴한 비용으로 설치할 수 있다는 것을 장점으로 하고 있다. 이 기술은 SK T타워 건물 내에 이석 혹은 퇴근 시 주변 조명이 자동으로 소등되는 스마트 조명 시스템을 도입하여 조명전력 소모량을 월평균 20% 감축하였고, 기존의 BEMS와는 다르게 기존 건물에 구축된 빌딩 자동화 시스템(BAS)과 NOC (Network Operation Center)의 네트워크 기반 플랫폼을 통해 다수의 빌딩을 원격에서 통합관리 및 운영하는 것이 핵심이다.

에코시안은 가시화된 데이터 및 분석 결과 도출, 건물의 에너지 소비량 분석 및 적정 운전 스케줄 도출, 설비 데이터 효율 분석 및 관리, 비효율 운전 데이터 관리 및 최적 에너지 운전 알고리즘 도출 기능을 제공하는 ES-BEMS를 개발하였고, 환경과 에너지 분야에서 최적화된 IT 시스템 구축 서비스를 제공한다.

건물 에너지 설비 및 관리 분야의 선진국인 미국, EU, 일본 등은 탄소배출 저감 및 에너지 절감이라는 목표 아래 건물 에너지관리를 통한 건물 분야에서의 에너지 효율화를 추진하고 있다. 이들은 하니웰, 존슨컨트롤즈, 지멘스, 슈나이더일렉트릭, 엔도버 등의 여러 글로벌 기업을 통해 독자적인 제어 프로토콜 및 관리 방식을 사용하는 자체 BAS 기술을 확보하고 있으며, 건축설비관리시스템의 개발 및 생산에 주력하고 있다. 이러한 기업들은 대부분 기업의 이익 창출을 위한 비즈니스 모델을 위하여 건물 설비 간 상호 호환성을 고려하고 있지 않다. 또한, BAS 설비에 대한 유지관리 차원에서 원격 BAS 관리 기술을 개발하여 적용하고 있으나, 건물 에너지 관리 차원에서의 기술 개발은 미흡한 상황이다. 미국과 유럽의 경우 열원설비의 최적용량 선정 및 최적운전을 통한 건물에너지 사용의 최적화가 이루어져 보급화 단계이고, 일본의 경우도 건물 냉난방용 설비 및 운전비 절감을 위한 운용방법 개선 및 자동제어시스템의 개선이 이루어지고 있다.

IEA(International Energy Agency)의 22개국과 유럽 연합은 주택과 상업건물, 업무시설의 에너지 절감대책에 대한 공동연구를 진행 중이며, 디자인과 환경, 건축물의

적용 기술과 시스템의 모듈화·산업화를 추진하고 있다. 여기서는 BEMS 활용을 통한 건물에너지 절약 및 쾌적도 향상에 대한 검증이나 효율적인 건물 에너지 관리 시스템의 운영과 관련한 다양한 기술 개발 및 사례연구가 진행되고 있으며, 미국의 존슨컨트롤즈, 하니웰, 트리디움 사의 경우 각각 기존 BAS에 에너지 관리 모듈을 추가하여 BEMS 시장에 진출하고 있다. 존슨컨트롤즈는 BAS 시스템인 Metasys 및 Facility Explorer에 에너지 관리 모듈을 추가하여 ‘Metasys Sustainability Manager’를 시장에 출시하였고, IBM과 제휴하여 에너지 분석 및 보고 기능을 확대하고 있다. 하니웰의 통합관리시스템인 EBI(Enterprise Buildings Integrator)는 기존의 단독시스템으로 운영되던 설비, 전력, 조명, 방범, 제어, 방재 설비들을 통합시켜 하나의 통합빌딩관리시스템을 구성하였으며, 건물의 규모에 따라 중소형, 대형, 초대형의 3단계로 분류하여 적용하고 있다[5]. EBI는 자동제어 표준 프로토콜인 BACnet, LonWorks, Advanced DDE (Dynamic Data Exchange) 및 산업용 표준인 Modbus를 제공하고 있으며, 통합시스템으로 운영되는 것과는 별도로 독립적인 운영을 요구하는 현장을 위해 설비/전력/조명/위생 등의 관리를 위한 건물 관리자, 출입/방범/CCTV 등의 관리를 위한 안전 관리자 등으로 기능을 구분하여 건물 감시 및 제어를 할 수 있다. 지멘스는 건물을 보다 효율적으로 운영할 수 있도록 설계된 건물 자동 제어 시스템인 APOGEE Insight라는 패키지를 제공하고 있는데 [6], 이 패키지의 주요 특징은 건물의 환경을 그래픽적으로 표현하여 감시 및 제어하고 있으며, 건물 기계 설비를 운영자가 스케줄링할 수 있고, 건물 내 각 장비별 운영 데이터를 시간 별로 수집하여 보고서로 생성할 수도 있다. 또한 건물에 이상 발생 시 경보 관리를 통해 운영자가 바로 알 수 있도록 하고, 각 운영자의 건물 제어 권한을 세분화함으로써 안정적이며 책임있는 건물 운영을 보장한다.

미국 NIST에서는 ‘Cybernetic Building System(CBS)’ 프로그램을 통해 건물의 성능과 비용을 최적화하고, 기능을 통합하여 운영하는 컴퓨터기반 통합 지식시스템 구축을 시도하고 있다[1]. GEM(Global Environmental Method)은 캐나다에서 개발된 프로그램으로 인터넷 상으로 건물에너지 진단과 관리가 가능하며, Energy Star는 건물과 건물 내의 서비스 설비들에 Energy Star라는 에너지 효율성을 증명해주는 라벨을 발

급할 수 있도록 고안된 프로그램이고, BEES는 미국 NIST 내의 Building and Fire Research Laboratory에서 개발되었으며, 서로 다른 건물들 간의 환경영향력과 경제성을 고려한 진단평가 프로그램이다. 핀란드는 영국, 스페인, 이탈리아 등의 EU 연합국과 같이 건물부문의 에너지소비량 절감을 위해 IntUBE (Intelligent Use of Buildings’ Energy Information)라는 프로젝트를 실시하고 있으며, 건물부문의 에너지 소비량을 취합하고 소비자에게 다양한 정보를 제공하여 소비자로 부터 스스로 자연스럽게 소비량 절감생활을 유도하고 있다.

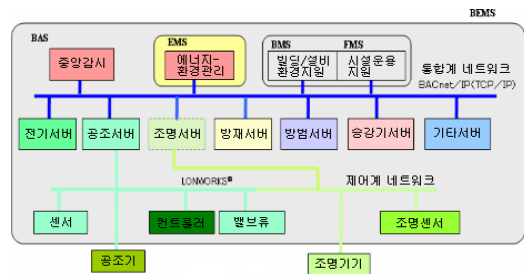


그림 2. 건물 에너지 관리 시스템(BEMS) 개념도
Fig 2. The concept of the BEMS

일본 공기조화위생공학회 건물관리시스템위원회에서는 [그림 2]와 같이 BEMS 기술의 범위를 정의하고 있다. 그림에서는 대규모 건물의 설비관리지원시스템(BMS) 및 시설관리지원시스템(FMS)까지 포함한 통합 BEMS 시스템 기술이 도입되고 있는 상황이며, 중앙에서 네트워크를 통해 원격으로 건물의 설비 및 상황을 감시하고 제어하기 위한 구조이다. 최근 일본에서는 건물 설비의 성능유지와 에너지절약의 두 가지 목적을 위해 건물 유지관리 전문업체를 중심으로 BEMS 및 IT 기술을 이용한 원격관리시스템이 보급되고 있는 추세이다 [1]. 일본의 대형 건물에서는 건물 에너지 절약을 위하여 BEMS 등을 도입하여 운용하고 있으나, 수적으로 다수를 점하고 있는 중소형 건물에서는 비용, 관리체제, 설비 공간 등의 제약에 의해 BEMS 도입이 어려울 뿐 아니라, BEMS를 도입하더라도 이를 효과적으로 활용하기 위한 인력을 고용할 여력이 부족하다. 따라서 최근에는 중소형 건물을 대상으로 하는 BEMS 기능을 가지는 AEMS(Area Energy Management System)를 도입하는 추세이다. 2003년 4월부터 2년 동안 간사이 전력 및 니켄 건설, 미쯔비전기빌딩테크노서비스(주)의 3사는 건물 관리시스

템의 공동연구를 수행하였다. 이 시스템은 각종 정보의 계측, 계량 데이터와 인터넷을 통한 외부 데이터 자동 취득 및 데이터 처리를 수행하여 다음날 에너지 부하를 예상하고 이를 기반으로 열원기기의 최적 운전제어를 수행한다. 또한, 네트워크를 이용한 다수 건물의 관리를 수행함으로써 중앙센터에서 원격지에 있는 건물을 통합 관리하고 있다.

앞에 기술한 바와 같이, 국내외에서 다양한 업체들이 건물 에너지 관리를 위한 기술들을 개발 및 적용하고 있으나, 대부분 동일한 제조업체에서 건물 관리 시스템을 일괄 구축하고 제어하기 때문에 BAS 장비 제조업체에 따라 상호 호환성이 부족하여 건물 환경과 경제적 여건에 적합한 다양한 BAS 및 BEMS 시스템 구축에 어려움이 있다. 따라서 건물 설비 간의 상호 호환성 확보에 대한 연구가 필요한 시점이다.

4. 상황인지 기반 건물 에너지 최적 제어 기술

건물 관리 기술은 수동 제어에서 자동 제어로 발전하였고, 현재는 ICT 기술을 접목하여 지속가능한(sustainable) 발전을 위한 기술로 발전하고 있다. 지속가능한 발전은 환경을 보호하고 빈곤을 구제하며, 장기적으로는 성장을 이유로 단기적인 자연자원을 파괴하지 않는 경제적인 성장을 창출하기 위한 방법들의 집합을 의미하는 것으로[7], '미래 세대가 그들의 필요를 충족시킬 능력을 저해하지 않으면서 현재 세대의 필요를 충족시키는 발전'으로 정의되어 있다.

이러한 세계적 추세에 발맞추어, 최근에 우리나라에서도 산학연을 중심으로 지속가능한 발전을 위한 연구 및 개발이 많이 진행되고 있으며, 특히 정부의 그린에너지 정책에 부합하여 건물 에너지 분야의 잠재적 에너지 절감량이 크게 대두되면서 정부의 연구 및 기술지원이 지속적으로 증가하고 있는 추세이다.

건물 에너지관리 기술 분야는 지식경제부 100대 전략 제품기술로 선정될 만큼 국가적으로도 그 중요성이 강조된 사항으로서 "저탄소 녹색성장"이라는 국가 발전 패러다임에 부합하는 핵심기술 분야이다. 한국전자통신연구원과 건설기술연구원, 한국에너지기술연구원 및 전자부품연구원에서는 건물 및 에너지 분야의 다양한 국책 연

구들을 수행하고 있다.

한국건설기술연구원이 한국에너지기술연구원 및 한국전자통신연구원과 협동연구로 수행한 '제로카본 그린홈 개발' 과제는 에너지 손실 최소화 및 자연환기/ 자연채광/ 신재생 에너지 이용 극대화를 위한 기술로서 최근 이슈가 되고 있는 그린홈 정책에 따른 것이다. 이 기술은 패시브 및 액티브 기술을 적용해 실제 에너지가 절감되는 것을 체감할 수 있는 그린홈 실증사례를 준비하고 있다. 7층, 14가구 규모의 실증주택은 고성능 단열소재, 초단열 진공 복층유리 등 패시브적 기술과 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등 신재생에너지를 이용한 액티브적 기술을 통해 제로카본 고층아파트를 위한 연구를 진행하고 있다[8]. 이 연구는 실제 주택의 생활 패턴에 맞게 실증한 후 설치 비용 대비 효과를 알 수 있다는 점을 고려해야 한다.

한국전자통신연구원에서 2010년부터 수행하고 있는 '고효율 건물에너지 감응형 EMM(Energy Monitoring & Management) 플랫폼 기술 개발' 사업은 건물 에너지 관리 고도화를 위한 원격 건물 에너지 관리 플랫폼 기술이다 [9]. 이 과제는 원격 EMM 관제센터에서 각 빌딩의 에너지 사용량 추이, 자동제어 운전 상태 및 환경 요소 등을 모니터링하고, 이를 기반으로 다수 빌딩의 에너지 소비 데이터를 수집·분석 처리하여, 각 빌딩별 에너지 낭비 요소를 찾아내어 최적화된 에너지 절감 대책을 건물 에너지 관리자에게 제공하는 기술을 연구하고 있다 [9]. 즉, 개별 빌딩 에너지 관리 시스템 구축 및 비전문가에 의한 낮은 수준의 에너지 관리 기술 등으로 인한 고비용 저효율 에너지 관리의 문제점을 해결하기 위한 이 기술은 원격 통합 에너지 관리 기능과 높은 보안성을 제공하는 건물 에너지 감응형 고효율 저비용 원격 빌딩 에너지 관리 서비스 지원 플랫폼 제공을 목표로 하고 있다. [그림 3]은 건물 에너지 최적화 기술 구조도를 나타낸 것으로, 원격 건물의 상황 정보 및 환경 정보를 수신하고, 건물 에너지 최적화 규칙을 적용 및 추론을 통해 에너지 낭비 상황을 도출한다. 그런 다음, 이러한 낭비 상황에 대한 절감방안에 따라 건물의 설비를 제어함으로써 건물 에너지를 최적으로 관리할 수 있다. 예를 들면 사람의 부재상황에 따라 소등 및 냉난방기 제어 등을 수행함으로써 불필요한 에너지 낭비를 줄여 에너지 효율을 높이는 것이 이 기술의 핵심이다. 이를 위해 건물의 상황 정보 및 환경 정보를 위한 센서 등의 인프라를 구축해야 한다는 점에서 이

기술도 초기 구축비용이 관건이다.

5. 결론

기후 변화와 이산화탄소 배출 절감에 대한 전세계적 추세에 발맞추어 건물 에너지 최적화 기술은 에너지 절감 및 저탄소 녹색성장을 이루기 위해 반드시 필요한 기술 분야 중 하나이다. 에너지 분야는 일본이나 유럽, 미국에서 이미 활발히 연구되는 분야였으나, 우리나라도 최근 들어 정부의 지속적인 지원에 힘입어 산학연에서 활발한 연구가 진행되고 있다.

건물 에너지 최적화 기술은 수동 방식에서 자동 방식으로 진화한 기존 건물 관리 기술에 ICT 기술을 접목하여 사용자 및 건물의 상황에 맞는 서비스를 제공하는 기술이다. 그러나, 일반적으로 중소형 건물 환경에서는 이러한 건물 에너지 최적화를 위한 기반 기술이 잘 관리되고 있지 않기 때문에 이를 위해 원격 에너지 통합 관제 센터 솔루션이 대책과제로서 개발되고 있으며 곧 보급될 예정이다. 이러한 상황인지 기반 건물 에너지 관리 기술은 사용자의 쾌적도를 유지하면서 에너지 소비 효율을 향상시킬 수 있는 기술로, 지속가능한 기술을 위한 글로벌 환경 및 에너지 연구 추세에 따라 지속적으로 발전되고 확대될 전망이다.

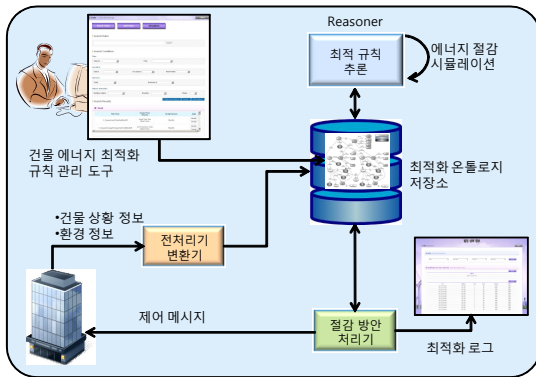


그림 3. 건물 에너지 최적화 기술 구조도
Fig 3. The architecture of the building energy optimization technology

전자부품연구원에서 연구하고 있는 ‘건물에너지 효율화를 위한 행위 모니터링 및 제어기술’은 기존의 건물 측면에서의 제어 효율화에 최신의 ICT 기술을 접목하여 건물에서 에너지를 사용하는 소비자의 행위 및 공간 정보를 적극적으로 활용하여 소비자의 만족도를 유지하면서 건물의 에너지 사용량을 최소화하기 위한 기술을 개발하는 것이 목표이다. 이 기술도 상기 한국전자통신연구원에서 수행 중인 과제와 같이 소비자의 행위를 인지하기 위한 인프라 구축이 선행되어야 한다.

이상과 같이 지구 온난화, 기후 변화에 대처하기 위한 노력의 일환으로 건물에서의 에너지 절감 및 최적화 기술에 대한 연구가 활발히 진행 중이며, 이러한 기술은 기존의 패시브적인 방법에 ICT 기술을 적용하여 액티브적으로 건물 에너지를 절감하는 방안에 대한 기술이 주를 이루고 있다. 액티브 절감 방안은 사용자의 쾌적도를 유지하면서 패시브 방법에 비해 비교적 저가로 에너지를 절감할 수 있다는 장점이 있지만, 아직은 시장이 성숙되지 않았기 때문에 설치 비용이 다소 높다는 점을 고려해야 한다. 신규 건물의 경우 설계 시 에너지 절감을 고려한 패시브 방식을 적용하고, 기축 건물의 경우 액티브 방식을 적용하여 에너지 절감을 지속시킬 수 있다. 두 가지 방법 모두 초기 설치 비용이 관건이지만, 건물 수명에 따라 장시간에 걸친 에너지 절감 효과와 친환경성을 고려하면 두 가지 방식 모두를 적용한 기술이 확대될 것으로 예상된다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 논문은 지식경제부 산업원천기술개발사업의 ‘고효율 건물에너지 감응형 EMM 플랫폼 기술 개발 사업’(10035142)의 지원을 받아 수행하였습니다.

참고 문헌

- [1] 김선기, 박승규, 박진경, 전대욱, “녹색성장과 지역특화 발전”, 한국지방행정연구원총서, 2010. 7.
- [2] 이현정, 한진수, 정연쾌, 이일우, “건물 자동 제어 시스템 기술 현황 및 발전 방향”, 중소기업정보기술융합학회, Vol.1, No.1, 2011.11.
- [3] 박완기, 정연쾌, 이일우, “고효율 건물 에너지 관리 기술 동향”, 전자통신동향 분석, Vol. 26, No. 6, 2011.12.
- [4] 김용찬, “건물에너지관리시스템 (Building Energy Management System, BEMS) 특성 및 기술개발 동향”, 한국냉동공조협회지(냉동공조), pp. 36-41, 2010.2.
- [5] IBS Korea, “빌딩자동제어시스템의 국내 현황”,

<http://www.ibskorea.org/>

- [6] 지멘스, <http://www.siemens.co.kr/>
- [7] 위키백과, <http://ko.wikipedia.org> (accessed 2012.07.31.)
- [8] 이투뉴스, <http://www.e2news.com/news/articleView.html?idxno=47982>, 2011.02 (accessed 2012.07.31.)
- [9] 한국전자통신연구원, “고효율 건물 에너지 감응형 EMM 플랫폼 기술 개발,” 2010. 4.

저 자 소 개

이 현 정(Hyunjeong Lee) [정회원]



- 1997년 2월 : 충북대학교 컴퓨터 과학과 학사
- 1999년 2월 : 충북대학교 전자계산학과 석사
- 1999년 4월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원

<관심분야> : 유·무선 프로토콜, 상황인지, 에너지 IT, 스마트그리드 기술

한 진 수(Jinsoo Han) [정회원]



- 1998년 2월 : 연세대학교 전자공학 학과 학사
- 2000년 2월 : 한국과학기술원 전기전자공학과 석사
- 2000년 6월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 선임연구원

<관심분야> : 홈게이트웨이/홈서버, 유무선 홈네트워크, 그린홈/그린빌딩 전력 관리, 에너지 IT 기술

정 연 쾌(Youn-Kwae Jeong) [정회원]



- 1982년 2월 : 경북대학교 전자공학 학과 학사
- 1984년 2월 : 경북대학교 전자공학 학과 석사
- 1996년 8월 : 경북대학교 컴퓨터 공학과 박사

▪ 1983년 6월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원
 <관심분야> : 건물 에너지 관리 시스템, 온톨로지 기반 에너지 최적화 시스템, 지속적 커미셔닝, net zero 에

너지 빌딩 기술

이 일 우(II-Woo Lee) [정회원]



- 1992년 2월 : 경희대학교 전산공학과 학사
- 1994년 2월 : 경희대학교 전산공학과 석사
- 2007년 8월 : 충남대학교 컴퓨터 공학과 박사

▪ 1994년 4월 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원, 스마트그리드기술연구팀 팀장

<관심분야> : 그린 홈/빌딩/산업 솔루션, 스마트그리드 표준화 프레임워크, 네트워크 및 에너지 IT 기술

이 상 호(Sang Ho Lee) [정회원]



- 1976년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 학사
- 1981년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 석사
- 1989년 2월 : 숭실대학교 전자계산학과 석사

▪ 1981년 3월 ~ 현재 : 충북대학교 소프트웨어학과 정교수

<관심분야> : 프로토콜 공학, 컴퓨터 네트워크/ 보안/ 관리/ 구조 기술