

# 그린빌딩 에너지관리시스템(BEMS)의 주요 기능 및 활성화 연구

차주엽\*

\*포스코 ICT SW 융합기술팀

## A Study on Principal Functions of the Green Building BEMS and Activation

Ju-Yop Cha

\*Dept. of SW Convergence Technology Team, POSCO ICT

### 요 약

본 논문에서는 그린빌딩의 에너지관리시스템(BEMS)을 이용하여 건물을 구성하는 각 건축설비들의 에너지 사용량을 정확히 측정하고 분석한 데이터를 토대로 운전방법을 개선함으로써 건물 에너지를 효과적으로 운용하여 에너지 손실을 막기 위한 각종 기능 및 활성화 방안을 알아보도록 한다.

### 1. 서론

우리나라의 부문별 에너지 사용비중에서 건물부분이 차지하는 비율은 약 36%수준을 차지하고 있으나, 타 국가의 사례를 볼 때 선진국으로 진입할수록 전체 에너지 소비의 50% 수준으로 증가할 것으로 예측되어, 건설산업은 막대한 양의 에너지를 소비하는 부문이면서 인간에게 가장 기본적인 삶의 공간을 제공해야 하기 때문에 그 역할이 무엇보다 중요하다 할 수 있다.

본 논문에서는 그린빌딩의 에너지관리시스템(BEMS)을 이용하여 건물을 구성하는 각 건축설비들의 에너지 사용량을 정확히 측정하고 분석한 데이터를 토대로 운전방법을 개선함으로써 건물 에너지를 효과적으로 운용하여 에너지 손실을 막기 위한 각종 기능 및 활성화 방안을 알아보도록 한다. 즉, 에너지를 효율적으로 사용하여, 건물관리의 최적화, 고장 예방, 각각의 건축 설비에 대한 에너지 절감, 실내 쾌적성 유지, 장비의 수명 연장 등의 효과를 기대할 수 있을 것으로 예상된다. 이는 건축설비와 이를 운영하는 시스템을 최적의 상태로 유지시킴과 동시에 신뢰성을 향상시킬 수 있으며 고장 및 성능저하에 따른 에너지 손실을 막음으로써 큰 효과를 거둘 수 있다.

### 2. 연구내용

사회가 발전하고 생활 문화가 변화하면서 이제는 빌딩(Building) 등과 같은 대형 건물들은 단순한 주거 공간이나 업무 수행공간이 아닌, 쾌적하고 편안한 휴식 공간과 업무 능률을 향상시키는 공간으로 변해가고 있다. 빌딩은 이와 같은 변화에 발맞춰 대형화되고

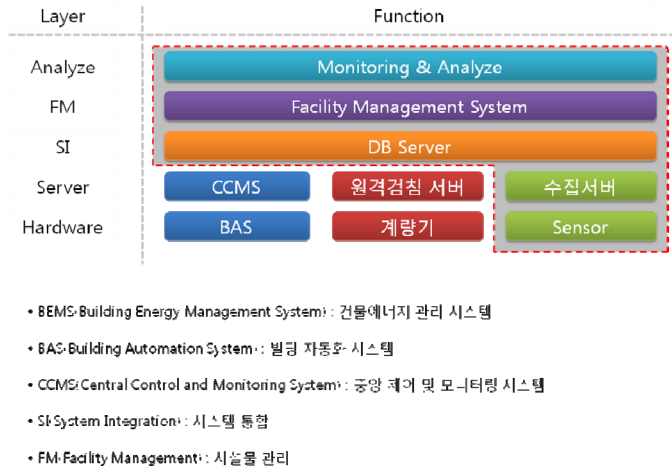
그에 걸 맞는 첨단 기능을 갖추게 되었으며, 그에 따라 빌딩은 조명, 에너지 관리 등의 종합적인 관리가 필요하게 되었다. 이와 같은 빌딩의 종합적인 관리를 자동화하는 것을 빌딩 오토메이션(Building Automation)이라고 하며, 빌딩에서 일어나는 모든 상황들을 제어하여 보다 효율적이고 체계적인 관리가 가능하게 되었다. 그러나 그러한 빌딩 오토메이션(Building Automation)의 대형화 및 자동화가 진행됨에 따라 전기, 가스, 기름, 물 등 건물의 소비에너지와 관련된 각종 건축설비는 점점 복잡해져 복합적인 운영체계를 운영자가 이해하기가 점점 어려워지고 이를 운영담당자가 효과적으로 일일이 제어하기란 점점 어려워지고 있다. 특히, 설비로부터 계속한 각종 데이터를 모니터링 하는 시스템은 많이 있지만 분석하는 시스템이 전무하다.

이 논문에서는 특히 에너지의 절약과 관련하여 그린빌딩 건물에너지관리시스템(BEMS)의 구성과 주요기능에 대해 기술하고 마지막에 활성화 방안에 대해서 언급하고자 한다.

#### 2-1. 그린빌딩 에너지 관리시스템의 구성

건물에너지관리시스템의 기본구성으로는 기계, 전기, 조명 및 방재 등 각종 설비를 대상으로 상태를 감시하고 고장발생 등의 경우에 경보를 발령하는 BAS(Building Automation System), 기계 및 전기설비와 조명, 방재, 엘리베이터 등 건물 내 관제시스템을 통합 관리하는 IBS(Intelligent building system), 건물정보, 자재, 장비, 작업, 인력, 도면 및 예산을 관리하고 보고서(평가/분석)를 작성하는 FMS(Facility management system), 각종 설비의 상태감시 및 제어, 에너지사용량

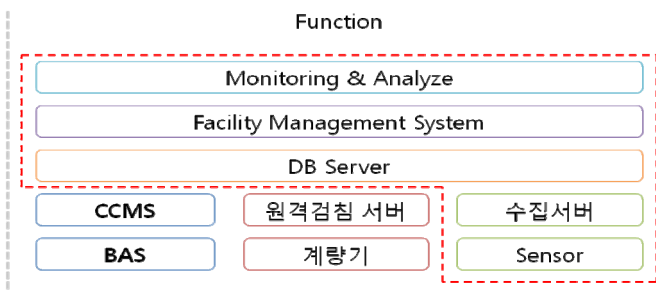
감시, 주차관제 등 각 설비별 독자 관리기능을 수행하는 BMS(Building management system) 및 에너지 및 환경의 관리, 건물설비 관리지원, 시설운영 지원 등의 기능을 수행하는 BEMS(Building energy management system)등을 들 수 있다.



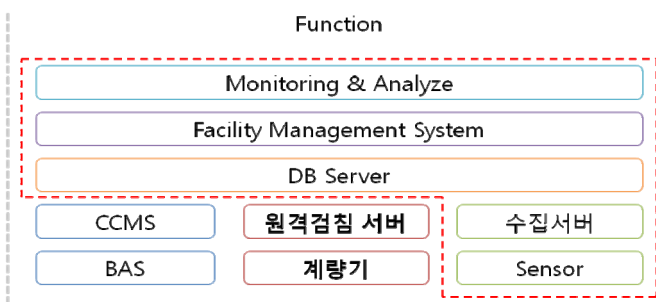
위의 그림에서 보는 바와 같이 그린빌딩에너지관리시스템은 크게 5 단계의 층으로 나뉘고 CCMS 와 BAS 모듈부분, 자체 센서와 수집서버 모듈, 통합 DB 서버 모듈, FMS 모듈, Monitoring & Analyze 모듈로 구성된다.

### 2-2. 그린빌딩 에너지 관리시스템의 각 모듈의 기능 및 활성화 방안

CCMS & BAS 를 통해 각종 열원설비(냉동기, 보일러, 냉온수기, 지열), 공조기(관제 포인트별 운전데이터), 전원설비 및 출입통제 설비 등을 관리하는 건물운전 자동화 시스템이 있다.

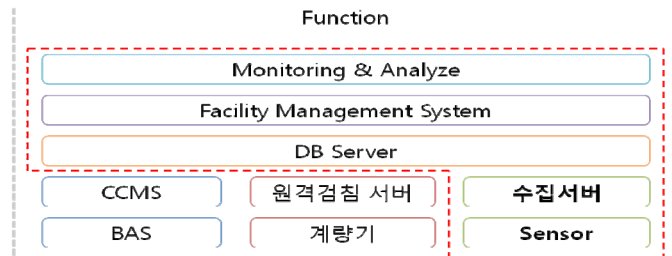


원격검침서버와 계량기를 통해 수도, 가스, 전기등의 에너지원으로부터 데이터를 수집한다. 이로써, 건물 사용 에너지에 대한 검침 및 사용량을 모니터링 한다.

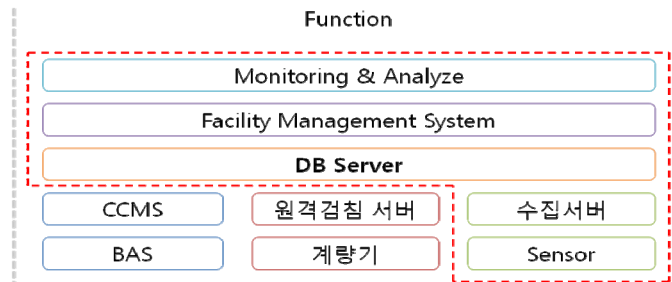


그리고, 점선부분이 BEMS 의 실제적인 구축부분이고,

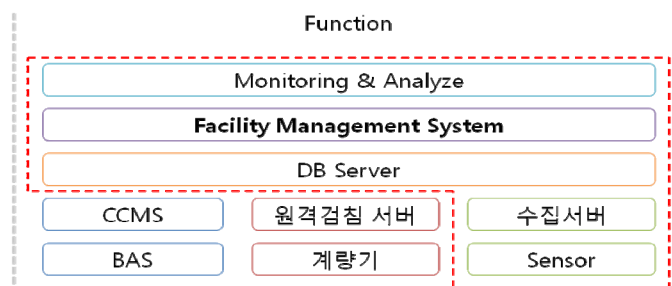
자체 센서와 수집서버를 통해 건물의 건축자재의 단열 성능 평가 및 건축물 내외부의 에너지환경에 대한 데이터를 수집한다. 그러한 데이터로는 건물 외벽 및 내벽 열류, 실내 바닥 열류 및 공기 온도 흐름, 태양 복사 에너지, 외기 환경, 신재생 에너지 설비로부터의 자료 등을 측정하여 서버로 수집한다.



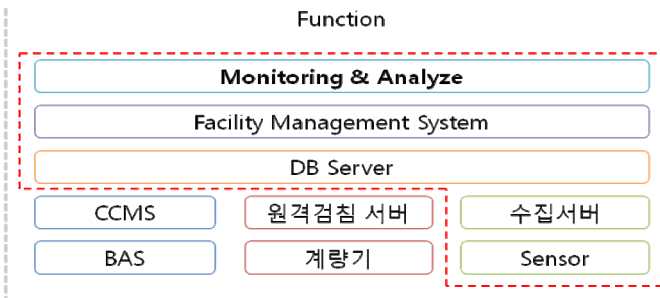
그 다음 단계로 통합 DB 서버를 구축하여 CCMS, 원격검침 서버, 수집서버로부터 수집한 건물 운전 및 계측 데이터를 취합하여 그 다음 단계인 데이터 분석을 위한 준비를 한다.



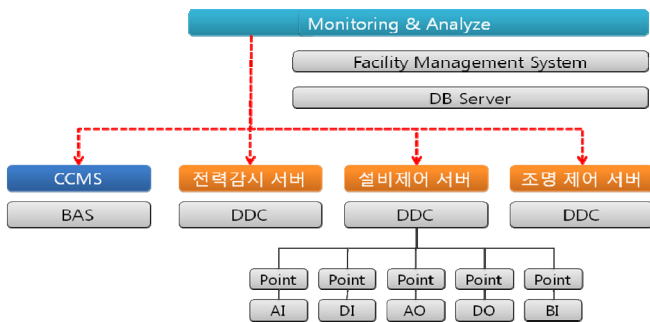
FMS 는 수집 가능한 전 시설물로부터 자재속성, 정비이력 및 운전데이터 등의 정보를 등록하고 관리하는 역할을 한다. 예를 들면, 공조기의 경우, 환기온도, 외기온도, 혼합온도, 급기온도, 습도, 환기, Co2 등이 있다.



Monitoring & Analyze 단계에서는 DB 서버로부터 읽어 들인 Data 에 대한 종합적인 모니터링 기능을 제공한다. 운전 또는 상태정보에 대한 모니터링은 Chart 에 의한 Trend Data 나 조건 입력에 의해 분석한다. 그리고, Analyze 단계에서는 건물 사용 에너지를 총량이나 단위 설비 별로 분석하여 향후 에너지 사용을 효율화 한다.



**2-3. 그린빌딩 건물 에너지 관리 시스템의 자동운전 기능 활성화(Active BEMS)**



현재는 BEMS 에서 제공되는 모니터링 시스템에 의해 운영자가 분석한 자료를 토대로 수동으로 운전을 제어하여 운영자의 상당한 경험과 노하우등 개인적인 역량에 의해 운영효과에 큰 차이가 나게 된다. 그래서 이러한 수동적인 BEMS 에서 제공되는 각종 정보를 분석한 후 사전에 분야별 전문가에 의해 작성되는 운전제어 알고리즘과 프로그램을 BEMS 에 탑재해 운영단계에서 건물에너지의 소비성능이 최적화 되도록 자동운전을 지원하여 실제 에너지절약 효과를 얻는 능동적이고 직접적인 제어행위를 수행하는 ‘Active BEMS’가 필요하다.

Active BEMS 가 가지는 관리항목으로는 시간에 따라 장비나 기기의 동작과 정지를 반복하는 단순한 스케줄 관리기능으로부터 여러 가지 기기로 복합 구성되는 시스템의 연동/통합제어에 이르기까지 매우 다양하고 종류도 수를 헤아리기 어려울 정도이다. 또한 분야별로 지극히 전문적인 범위에 해당된다.

현재 국내에서는 이러한 BEMS 의 자동운전반영이 구현된 곳이 전무한 실정이나, 향후 각 Monitoring & Analyze 모듈과 각 CCMS 나 서버간 API(응용프로그램 인터페이스)나 통신 프로토콜, 제어 옵션 등의 일치와 효과적인 구현이 이루어진다면 자동운전이 가능한 Active BEMS 의 실현이 어렵지만은 않을 것이다.

**3. 결론**

위에서 살펴보았듯이, BEMS 를 구성하는 각 모듈의 구조와 기능에 대해서 알아보았고, 향후 활성화되기 위해서는 분석된 정보를 모니터링하는 것에 그치지 않고, 능동적으로 직접적인 제어행위를 수행하는 Active BEMS 가 필수적이다.

또한 Active BEMS 는 선진 외국에서도 본격적으로 채

택된 사례가 많지 않고, 분야별로 차이는 있지만 주로 연구단계 또는 시범적용 단계에 있는 것으로 보인다. 따라서 기존 BAS 나 BMS 시장은 미국과 유럽의 다국적 기업에게 국내 시장을 내준 실정이지만, 과감한 투자에 의한 기술발전을 이룬다면 국내시장은 물론 외국 시장으로의 진출도 충분히 가능할 것으로 보인다.

**참고문헌**

- [1] “설비시스템에 관한 에너지 성능 계측 매뉴얼” - 공기조화 위생공학회
- [2]국내 건물 에너지 관리 시스템(BEMS) 적용 현황 및 개선 방향에 대한 연구
- [3]에너지 절약을 위한 건물 에너지 관리 시스템의 도입 활성화에 관한 연구