

건물 에너지 예측 및 운영관리

000

## 스마트 써모스탯을 이용한 통합형 실시간 예측 건물 에너지 관리 방법 및 시스템

+ 연구자\_단국대학교\_문현준  
+ 기술완성단계\_TRL 9(사업화)  
+ Keyword\_ 건물에너지관리시스템(BEMS), 실내 환경, 환경 예측, 에너지 제어, 건물 운영

### 지재권현황

권리현황	특허번호	발명의 명칭
등록	10-1899667	실내 재실자의 수 연산 방법
등록	10-1756508	스마트 써모스탯을 이용한 통합형 실시간 예측 건물 에너지 관리 방법 및 시스템
등록	10-1525680	설계 및 운영 단계 통합 건물 제어 시스템
등록	10-1274935	습도 및 엔탈피 기반 건물 환기 제어 방법

### 기술성

#### 기존 기술의 문제점

- ▶ 현재 대부분의 건물운영관리시스템은 주로 단순 감시 및 제어에 국한되어 있으며, 에너지 관리 기능에 있어서는 모니터링 수준에 머물고 있음
- ▶ 종래 통합형 에너지 관리 시스템은 단순히 각 단계를 수행하는 모듈을 통합한 것에 불과하여, 건물 에너지 시뮬레이션에 있어서 중요한 요소인 각종 변수 정보들에 대한 고찰과 실질적 제어를 고려하지 않음
- ▶ 또한, 최근 에너지 관리비용 최소화에 중요한 요소로서 고려되고 있는 수요반응을 이용한 모델링에 관한 연구가 이루어졌으나, 이는 다양한 수요반응 프로그램 사이의 차이점 등을 연구한 것으로 이를 건물 에너지 시뮬레이션에 실질적으로 어떻게 적용하는지에 관하여는 언급하고 있지 않음

#### 기존 기술과의 차별성(기술의 특징점 또는 효과 등)

##### 특징

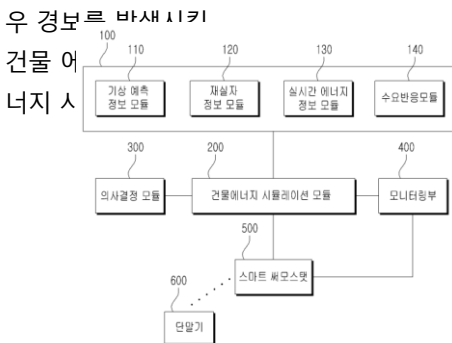
- 기존의 단순 감시 기능만을 수행하는 시스템을 실시간 건물에너지 성능평가 시뮬레이션 모델과 연계된 각 실시간 정보들을 이용하여 예측하고, 에너지 최적 운영 제어 관점의 새로운 시스템으로 개발함
- 시스템을 효과적으로 실제 건물에 적용함으로써, 건물에너지 효율 향상이 가능하고 이를 효과적으로 제어하는 통합형 건물 에너지 관리를 제공함

##### 우수성

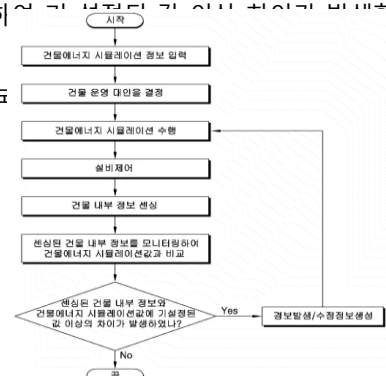
- 실시간 에너지 사용량, 수요반응, 기상정보 데이터 등 건물의 에너지 정보 데이터를 모니터링 하여 실제 건물의 운영에 따른 실시간 부하 예측 모델을 구축하고, 이에 스마트 써모스탯(thermostat, 온도조절기)을 적용하여, 건물 에너지 관리 방법을 효과적으로 실제 건물에 활용 가능함
- 이를 기반으로 지속적 커미셔닝(Continuous Commissioning) 및 수요반응 등의 전략적인 평가를 통해 건물 및 시스템 구성의 최적 컨트롤 운영이 가능한 통합형 멀티 도메인 최적 제어 시스템 구축이 실현됨

주요기술구성(상세설명 등)

- ▶ 건물 에너지 시뮬레이션 및 제어 시스템은 입력부, 건물에너지 시뮬레이션 모듈, 스마트 써모스탯, 모니터링부로 이루어져 있으며, 입력부는 기상 예측 정보 모듈 및 수요반응 모듈로 이루어져 있음
- ▶ 입력부에 에너지 시뮬레이션 정보가 입력되면, 건물 에너지 시뮬레이션 모듈이 에너지 시뮬레이션 정보를 이용하여 건물 에너지 시뮬레이션을 수행하여 결과를 도출하고, 도출된 결과를 이용하여 스마트 써모스탯(smart thermostat)이 건물에 설치된 가동 설비를 제어하는 구성임
- ▶ 이 때, 에너지 시뮬레이션 정보는 기상 예측 정보 및 수요반응 정보를 포함함. 기상 예측 정보는 기상 정보(온도, 습도, 기압, 일사량, 기압, 풍속, 풍향 및 강우량 정보 등)를 이용하여 기 설정된 방법으로 예측된 가동 설비 제어 당일의 기상 예측 정보를 의미함
- ▶ 수요반응 정보는 건물 전력 사용량에 따른 전기요금 시그널을 포함함. 전기요금 시그널은 소비자의 전력 사용량만큼 미리 설정된 차등 요금을 부과하는 가격기반의 프로그램에 따른 시그널과 미리 설정된 수요 절감 이벤트 발생시에 인센티브를 제공하는 인센티브 기반 프로그램에 따른 시그널을 포함함
- ▶ 이에, 에너지 수요가 공급을 초과하지 않으면서 건물 전력 사용량에 따른 요금의 최적화를 위한 제어가 가능함
- ▶ 또한, 스마트 써모스탯이 건물 내의 환경정보를 센싱하고, 모니터링부가 스마트 써모스탯에서 센싱된 건물 내의 환경정보를 이용하여 실제 에너지 소비량, 가동 효율, 가동 성능을 모니터링 하여, 모니터링 결과를 건물 에너지 시뮬레이션 결과와 비교하여



[건물 에너지 관리 시스템 개략도]



[건물 에너지 관리 시스템 흐름도]

활용분야

적용분야 및 적용제품

- ▶ BEMS 회사, 빌딩 제어/관리/운영 회사, 건설/건축-환경/에너지 설비 회사, 실내환경 제어기기 제조 회사

문의처