

차세대전력망연구본부
스마트배전연구센터

변길성
선임연구원



V4 - 19

차세대 전력계통운영시스템

Next Power System Energy Management System

기술 내용

대부분의 나라에서 전력요금은 시간대별로 나누어져 있고 피크시간대와 일반시간대의 요금차이가 적지 않은 편이다. 피크시간대에 전력회사에서 공급하는 전력을 줄이는 것이 건물의 에너지운영비용을 줄이는 가장 좋은 방법이지만 기존에 사용하던 부하량을 강제적으로 줄이는 것은 그리 쉬운 일이 아니며 차라리 마이크로그리드의 구성요소를 활용한 운영전략을 사용하여 해당비용을 조절하는 것이 더욱 좋은 방안이다. 신재생에너지원과 에너지저장장치를 활용한 기존의 운영전략은 해당 구성요소가 항상 계통에 연계되어 있다는 것과 구성요소의 소유자가 동일하여 다양한 조건을 가할 수 있다는 가정 하에 부하 및 신재생에너지원 예측을 비롯한 기법을 적용할 수 있었다. 하지만 전기자동차가 계통에 연계되어 부하 뿐만 아니라 에너지저장장치로 활용할 수 있는 환경이 되면 기존의 기법들은 기존 에너지원과 달리 전기자동차가 가지는 자유로움에 의해 정확성이 크게 훼손될 수 있다. (전기자동차 역시 예측기법을 적용할 수 있으나 연제는 계통에서 분리될 수 있고 연계될 수 있는 특성상 기존 에너지원에 적용되는 예측기법의 결과보다 정확성이 크게 떨어진다.) 또한 전기자동차의 부하량은 일반적인 건물의 전력사용량과 비교하여 큰 편에 속하므로 계통연계가 불가피한 경우가 대다수일 것이며 해당 경우까지 모두 고려한 운영전략이 필요하다. 본 기술은 마이크로그리드의 구성요소로 자가발전원과 신재생에너지원 그리고 전기자동차를 고려하였다. 전기자동차의 충전전력, 자가발전원의 최적발전량상정 알고리즘을 적용한 실시간 운영전략을 제시하여 부하량을 조절하지 않고 건물 소유주와 전기자동차 소유주 모두 경제적인 이득효과를 볼 수 있게 하였다.

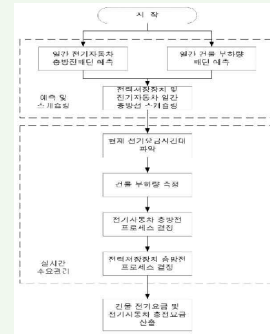
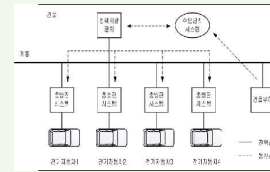
기술의 특징 및 우수한 점

본 기술은 마이크로그리드 환경에서 전력피크타임에도 부하로는 계속적/안정적 전력 공급을 보장하되 수용가의 전기 사용요금을 최소화하도록 운영함으로써 수용가에 경제적 이득을 제공할 수 있다. 또한, 계통에 연계되는 전기자동차의 최소 충전상태를 안정적으로 유지함으로써 전기자동차 소유자의 항시 사용가능 상태를 보장하는 물론 전기자동차를 발전자원으로 활용하는 경우에 있어서도 이에 대한 대가로 경제적 이득 또한 제공할 수 있다.

연구성과 소개

- G. Byeon, T. Yoon, S. Oh and G. Jang, "Energy Management Strategy of the DC Distribution System in Buildings Using the EV Service Model," IEEE Transactions on Power Electronics, vol. 28, no. 4, pp. 1544-1554, April, 2013 (SCI)
- 현재 마이크로그리드 운영시스템에 적용해서 시험 중

지재권구분	출원의 명칭	출원일	출원번호
특허	전기자동차를 이용한 최적수요관리 방법 및 그 시스템	2014.12.24	10-2014-0188502
특허	에너지 관리장치의 수요관리 운전성능 시험장치 및 그 시험방법	2013.11.29	10-2013-0147256
특허	수용가 전력 사용 요금 최소화를 위한 에너지 관리 방법 및 그 시스템	2013.04.05	10-2013-0037275

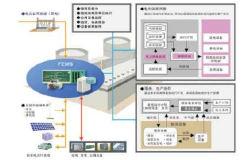


응용 제품

- 전력계통운영시스템(EMS)은 빌딩, 주택, 발전소 등의 에너지관리시스템으로 활용되어 △전력수급 안정 △대규모 전력계통 안정 운영 △대정전방지 등에 활용됨



건물전력계통운영시스템 구성도



공장전력계통운영시스템 구성도

시장 이슈

- 정부에서는 전력 위기를 계기로 전력의 효과적인 사용과 시장 창출을 목적으로 전력계통운영시스템에 대한 적극적인 정책과 지원을 수립함
 - 전력 생산 확충과 별도의 전력 사용 지능화를 통해 효율적인 에너지 사용을 유도하고 있음
- 추가 도입 비용 발생으로 민간 기업에서 전면 활성화까지는 다소 시간이 필요하지만, 에너지 사용량이 상대적으로 많은 공장의 경우 전기사용료 비용 절감 효과에 대한 검증이 완료된 이후 수요가 급증할 것으로 예상됨

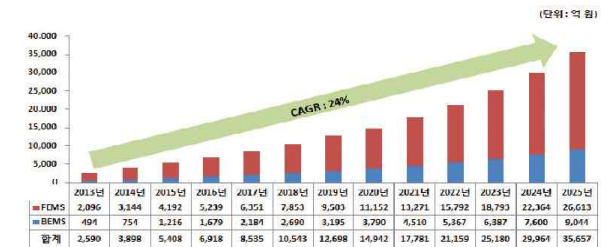
Supply Chain

- 전력계통운영시스템은 산업은 에너지 관리 및 분석 솔루션 업체 등의 부품을 공급받아 제조되어 △빌딩 △공장 △홈 △발전소로 공급됨



수요 전망

- 국내 전력계통운영시스템(EMS) 시장은 2013년 2,590억 원 규모에서 연평균 28.4%로 성장하여 2025년에는 3조 5,657억 원 규모에 이를 것으로 전망됨
 - 공장전력계통운영시스템(FEMS) 시장은 빌딩(BEMS)보다 공장의 에너지 사용량이 많아 투자비 회수규모, 구축비용, 에너지 절약 등의 관심도가 높음



자료 : 산업통상자원부, 국내 에너지관리시스템 시장 성장 전망, 2014
[국내 전력계통운영시스템 시장 전망]