

건물의 EnergyPlus 모델에 대한 건물 냉방부하 inverse 모델링 기법 적용

이 경 호^{*}, James E. Braun^{*}

한국전력공사 전력연구원, ^{*}Purdue 대학교 기계공학과

Application of an Inverse Building Model for an Office Building Cooling Load with a Calibrated EnergyPlus Building Model

Kyoung-ho Lee^{*}, James E. Braun^{*}

Korea Electric Power Research Institute, Korea Electric Power Corporation, Daejeon 305-380, Korea

^{*}School of Mechanical Engineering, Purdue University, West Lafayette IN 47907, USA

요 약

본 논문은 건물의 냉방부하를 예측하기 위한 모델로 inverse 모델링 기법⁽¹⁻²⁾을 적용하기 위한 방법론과 기초적인 시뮬레이션 결과를 소개한다. inverse 모델링 기법을 건물에 적용하기 위해서는 한 달 이상의 장기간의 데이터가 요구된다. 하지만, inverse 모델링은 상세한 건물 시뮬레이션 툴들에 비하여 건물을 모델링하기 위하여 건물에 대한 필요한 정보와 노력이 많이 요구되지 않으며 각기 다른 건물에 응용하기 용이하다. 또한, 하나의 프로그램 모듈로서 건물모델을 활용할 수 있어 건물 열해석 및 건물 냉난방 제어 등의 연구에 적용하기에 적합하다고 할 수 있다.

건물에 대한 열적 모델을 inverse 모델링 기법을 적용하여 구하고자 하지만, 기후데이터 또는 건물의 열성능 데이터가 충분치 않은 경우에는 상용화된 건물모델 소프트웨어 툴을 이용하여 모델링을 하고, 주어진 단기간의 데이터를 이용해 그 모델을 calibration한 후, 이 모델로부터 냉방부하 등의 건물의 열성능데이터를 생성시켜 inverse 모델링에 활용할 수 있을 것이다. 본 논문에서는 EnergyPlus⁽³⁾ 시뮬레이션 툴로써 캘리포니아에 위치해 있는 한 사무용 건물의 모델⁽⁴⁾을 며칠간의 데이터로 calibration한 후, 이 calibration된 모델로부터 장기간의 데이터를 생성시켜 inverse 모델링에 이용하였다. inverse 모델로부터 예측한 냉방부하는 EnergyPlus 모델로부터의 냉방부하와 1달간의 걸친 냉방운전 시뮬레이션 기간을 토대로 4% 정도의 예측오차 결과를 보여 주었다.

참고문헌

1. Chaturvedi, N. and Braun, J.E., 2002, An inverse grey-box model for transient building load prediction, Int. J. HVAC&R Research, Vol. 8, No. 1, pp. 73-100.
2. Lee, K.-H., and Braun, J.E., 2004, Development and application of an inverse building model for demand response in small commercial building, Proceeding of the IBPSA-USA SimBuild 2004.
3. EnergyPlus, Energy Simulation Software, DOE, USA, <http://www.eere.energy.gov>.
4. Xu, P., Haves, P., Zagreus, L., and Piette, M., 2006, Peak shifting with thermal mass in large commercial buildings (Field tests, simulation and results), LBNL.