

## Optimal Inspection Period Based on the Reliability - Centered Maintenance for HVAC System in Office Building

RO-YEUL KWAK\* AKIRA TAKAKUSAGI\*\* JANG-YEUL SOHN\*\*\* SHUJI FUJII\*\*\*\*

\* *Manager, Technology Research Institute, FMTelcom Co.,Ltd., Seoul, 138-160, Korea*

\*\* *Director, NTT Building Technology Institute, Mitaka, 181-0013, Japan,*

\*\*\* *Professor, Division of Architectural Eng., Hanyang Univ., Seoul, 133-791, Korea*

\*\*\*\* *Professor, Graduate School of Information Science and Eng.,Tokyo Institute of Tech., Tokyo, 152-8552, Japan*

건물의 대형화와 정보통신(IT) 및 사무자동화(OA) 기기의 증가, 설비시스템의 복잡화에 따라 건물설비 기기에 대한 신뢰성 요구가 증대하고 있으며, 재실자의 생산성을 향상시키고 쾌적성을 유지하는 측면에서 공조설비에 대한 신뢰성이 특히 중요하게 고려되고 있다. 건물설비의 신뢰성을 향상시키기 위해서는 고장이 발생될 수 있는 요소를 파악·제거하고, 건물 설비기기의 고장이력데이터(failure history data)에 대하여 고장의 특성을 정량적으로 평가하는 고장관리시스템이 요구되고 있다.

그러나, 국내실정은 설비기에 대한 고장이력데이터의 정확한 기록과 관리, 그리고 데이터에 대한 평가 및 활용에 대한 인식이 부족하여 소위 인텔리전트 빌딩이라 일컫는 건물에서도 건물설비에 대한 보전이 대부분 경험적 방법에 의존해 왔기 때문에 해당 설비가 일정수준의 성능을 발휘할 수 있는지의 여부를 평가할 수 있는 신뢰성 평가와, 신뢰성을 지속적으로 유지하고 체계적으로 향상시키기 위한 실행방안인 예방보전(preventive maintenance)에 대한 연구가 요구되고 있다.

본 연구에서는 먼저 사무소건물 공조설비의 기기 및 구성부재를 대상으로 고장이력데이터를 수집하고, 고장경향(trend analysis)을 분석하여 설비기기의 신뢰성을 평가하였다. 그리고, 이 신뢰성 통계정보인 평균고장간격(mean time between failures, MTBF)을 기초로 하여 설비의 신뢰성을 향상시키기 위한 최적예방보전모델(optimal preventive maintenance model) 개발을 위해 건물의 유지관리 보전현장에서 실제 적용되고 있는 간이점검과 상세점검 모델을 설정하고, ‘결함발생의 우발성’과 ‘점검’ 과의 관계가 독립적이라는 특성을 기초로 하여, 공조설비를 위한 상태기준예방보전(condition-based preventive maintenance, CBM)을 기준으로 몬테카를로 시뮬레이션에 의해 최적점검주기(optimal interval period)를 산출하는 모델을 제시하였다. 신뢰성 평가를 기반으로 한 사무소건물 공조설비의 최적점검주기 모델을 통해 사무소건물 공조설비 기기에 대하여 예방보전 최적점검주기를 통해 기기의 MTBF가 증대되고, 기대이익에 미치는 영향을 평가하였다.

이상의 연구를 통해 건물의 설비기가 고장 발생의 관점에서 일정 수준의 성능을 발휘할 수 있는지의 여부를 신뢰성 평가의 대표값인 MTBF를 산출하여 평가하고, 기기 현재의 신뢰성을 향상시키기 위한 실행방안인 예방보전계획으로 최적점검주기를 산출하는 신뢰성기반보전(reliability-centered maintenance, RCM) 프로세스를 제시하였다.