

원격관리를 통한 VRF 시스템 최적제어

■ 김 석 우 / 삼성전자, suhgoo.kim@samsung.com

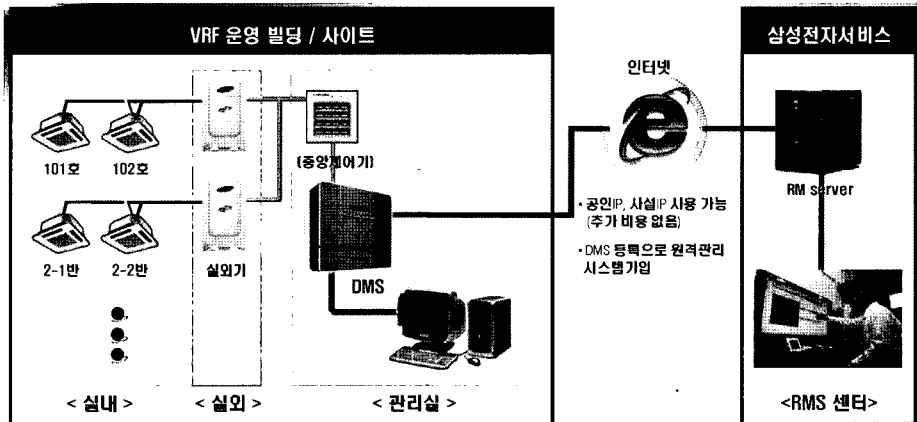
소비자들이 가지고 있는 에어컨과 관련한 가장 큰 고민은 무엇일까? 바로, 고장이 났을 때 어떻게 해결해야 하는지와 위협적으로 체감되는 전기료가 아닐까 생각한다. 특히 일반 가정용 소비재 제품들과 달리 건물의 설비처럼 한 번 구입 후 건물의 일부처럼 설치되어 사용하는 시스템에어컨의 경우, 제품을 이해하기가 상대적으로 어려울 뿐만 아니라 관리하기도 어려워 이러한 서비스의 필요가 더욱 크다. 삼성전자는 국내 최초로 2008년 3월 시스템에어컨 원격관리시스템(RMS: Remote Management System)을 시작하였고, 이제 수많은 실증 사이트의 검증을 거쳐 안정적인 서비스를 공급하기 이르렀다. 최초 사업의 시작은 일본의 모델과 유사한 관점에서 출발하였다면, 이제는 일본 업체들의 장점을 흡수하고 한국환경에 최적화된 솔루션을 제공하고 있다.

시스템 개요

RMS는 시스템에어컨을 사용하는 수요처를 DMS

라는 별도의 서버를 사용하여 인터넷을 통해 삼성전자 서비스의 시스템과 연결하는 구조를 가지고 있다. DMS는 시스템에어컨 공조(空調)시스템의 제어솔루션의 중추적인 역할을 하는 장비로서, 시스템에어컨을 포함한 건물의 다른 설비들을 제어하기 위한 서버로 웹을 기반으로 운용된다. 시스템에어컨은 485통신 방식을 이용하여 실내기들은 실외기로 연결되어 있고 실외기는 일종의 중계기를 통해 서버인 DMS로 연결되기 때문에 제품마다 인터넷 통신이 필요하지 않다. 대신 이 DMS가 인터넷으로 연결시켜주기 때문이다. 공조 설비가 많이 설치되어 있는 대규모 현장일수록 넓은 현장을 편리하고 더욱 스마트하게 관리하기 위한 제어 환경을 DMS를 중심으로 구축하고 있기 때문에 어렵지 않게 인터넷을 기반으로 하는 전국적인 RMS 네트워크가 가능하다. RMS를 이용하기 위해서는 DMS라는 장비와 인터넷에 접속하기 위한 IP만 있으면 되는 셈이다(그림 1).

전국에 있는 현장의 DMS에서 보내오는 정보를



[그림 1] RMS 시스템 구성



수용하고 쌍방향적인 서비스를 구축하기 위해 dvmcare.com의 호스팅을 이용하여 사용자 중심의 제어 환경을 구축하고 있다. RMS를 이용하기 위해서 소비자들은 포털사이트를 이용하는 동일한 방법으로 이용할 수 있다. 이렇게 RMS를 시작한 사용자들은 다음의 3가지 측면에서 RMS를 이용하는 효용을 누릴 수 있다.

첫째, 자신의 현장을 24시간 원격으로 관리한다. (Remote Management)

둘째, 고장에 대해 확실하고 빠른 서비스를 보장받는다. (Quick&Sure Service)

셋째, 에너지 소모를 줄여 사용비용을 절감한다. (Energy Savings)

이는 앞서도 밝혔듯이 삼성전자의 모델로서 국내에서 유일하게 원격관리시스템을 구축하고 있는 고유의 특징으로 가장 한국화되어 있다고 평가된다. 한국보다 앞서 원격관리 사업을 시작한 일본에 이어 후발주자로서의 이점을 살려 장점을 조기에 강점화하고, 현재 국내 산업 동향에 맞게 로컬화된 형태를 취하고 있다. 기술 수준이 높은 업계 특성에도 불구하고 이례적으로 도입 일 년 만에 이미 대중화의 가속 단계에 접어선 RMS의 기술 동향에 대해 더욱 자세히 알아보자.

기술적 특징

RMS의 정의는 원격관리시스템이다. 이 원격관리의 정의는 그간 통신, 보안업계를 중심으로 다양한 형태로 유형화되었는데 유선전화망을 이용한 관리에서부터 방문 관리의 의미까지 사용되고 있다. RMS는 제어환경이 DMS라는 서버를 통해 구축되기 때문에 통신의 방식에 있어서는 인터넷 기반이라는 특징을 지니고 있고, 삼성전자의 서비스 역량이 고장에 관한 잠재적 리스크를 안고 있는 빌딩의 각종 설비 특히 공조 시스템과 결합하였기 때문에 업그레이드된 서비스 시스템이라는 특징을 가지고 있다.

첫째로, 완벽한 인터넷 환경이 특징이다. 현장의 정보는 DMS를 통해 중계되기 때문에 사용자들은 인터넷이 되는 곳 어디에서나 접속하여 자신의 현장을 이용할 수 있다. 특히 그동안 한계로 지적되

던 고정IP로 제한된 DMS를 네트워크로 끌어들이기 위한 IP의 경직성을 일반 가정집에서 사용하고 있는 유동IP를 이용하도록 함으로써 해결하였다. 기존 DMS를 대체하는 DMS 2의 출시와 더불어 프로토콜의 장애를 극복하면서 RMS의 보급이 더욱 확대될 것으로 전망한다.

둘째, 중앙관리자와 개별관리자 한 시스템을 이용하는 사용자 중심의 시스템이다. 여기서 중앙관리자는 본사-지점의 구조를 가지고 있는 업체의 경우 본사의 관리자를 의미한다. 먼저 지점 관리자는 자신의 현장의 시스템을 직접 관리하는 사람으로서 1차적인 사용자라고 할 수 있다. 다음으로 이러한 지점의 정보들을 본사적인 중앙관리자의 관리 범위로 집결시킴으로써, 관리의 범위를 조직의 하위단계까지 확장시켰다. 또한 중앙관리자와 개별관리자가 RMS라는 동일한 시스템에서, 즉 dvmcare.com에 접속하여 이용하기 때문에, 다른 시스템을 사용할 때 오는 데이터 링크 에러 등의 기본적인 오류 없이 정보의 공유를 통해 이를 활용하여 관리의 편리성을 극대화 할 수 있는 기반을 제공한다. 예를 들어 본사 직영으로 전국 매장을 보유하고 있는 기업체나 금융기관들은 물론, 대부분이 전국에 지점을 보유하고 있는 관공서(관청, 우체국 등)에서 본 장점의 최대 수혜자가 될 수 있다. 특히 일반 사용자가 이용하기에도 어렵지 않은 그래픽 UI 환경을 구축하고 있기 때문에 에어컨의 조작에 익숙지 않은 사용자들도 쉽게 접근할 수 있다. 실내기 제어 환경의 경우 실제 유선리모컨과 동일한 UI를 채용한 개발자의 배려도 엿볼 수 있다.

기대 효과

원격관리를 통한 빠른 고장 복구 서비스(Quick & Sure)

RMS의 기본적인 역할은 고장에 관한 솔루션을 제공하는 것이다. 고객에게 발생하는 불편을 해결하는 것이 RMS가 제공하는 고장 솔루션의 역할이고, 그 다음 고객들이 인지하지 못하는 효용을 제공하는 것이 RMS의 에너지 솔루션의 역할인 셈이다. RMS는 앞서 설명한 인터넷 환경의 원격관리 인프라를 통해 올해 상반기까지 제공하던 고장감

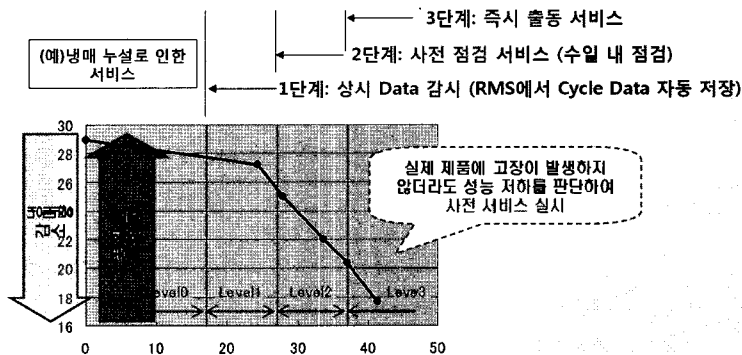
지(感知)를 넘어서, 최근에는 고장예지(豫知)의 기술을 오픈하고 사용자들에게 완벽한 고장 솔루션을 제공하고 있다. 먼저 RMS의 고장감지(感知)는 최초 고장이 발생하였을 시 RMS 시스템에서 고장 감지 신호를 알려 주는 기능이다. 특히 서비스센터 관리자의 경우 RMS에서 감지한 고장 신호를 SMS 문자메시지로 받게 되고, 즉시 RMS 시스템을 통해 확인하여 정해진 서비스 엔지니어에게 SMS를 통해 담당하는 현장에 대해 고장사실을 알리고 신속한 조치를 할 수 있도록 한다. 시스템에어컨은 고장 유형과 원인에 대해 240여 가지로 정의하고 있기 때문에 RMS 시스템에서는 고장의 발생사실과 함께 고장의 유형이 무엇인지도 알 수 있게 한다. 사용자가 고장의 사실을 인지하기도 전에 RMS 센터에서 먼저 감지하여 고장을 처리한다는 점에서 고장 수리의 단계를 축소함은 물론 고장 수리 솔루션의 패러다임을 바꾸었다. 실제 현실에서는 에어컨 고장이 발생하면 현장에서는 사용자가 먼저 고장을 인지하고, 서비스센터에 연락하여 서비스 엔지니어가 현장에 출동하여 고장원인을 확인하고 고장 원인에 따라 부품을 수급하기 위해 센터를 다시 방문하는 등의 절차로 고장을 해결하고 있다. 아래의 표는 RMS를 이용할 경우 축소 개선된 서비스 절차를 나타내고 있다.

고장 예지 기술

한편 2년 전부터 일본 오사카 연구소(삼성전자 부속기관)에서는 선행 연구 작업으로 고장예지(豫知)의 단계를 준비하였고 올해 하반기부터 정식으로 오픈하여 현장에 서비스를 제공하고 있다. 고장예지(豫知)기술은 국내의 원격관리시스템의 기술 수준이 어디까지 발전하였는지 가늠할 수 있는 중요한 시사점이라고 할 수 있는데, 고장이 발생하고 난 후 확인하는 고장 감지와 달리 고장이 발생하기도 전에 고장의 가능성을 미리 찾아낼 수 있는 기술이 바로 고장예지(豫知) 단계이다. 자주 접수되는 고장 수리 건인 냉매 누설로 인한 고장을 예로 들어보자. 에어컨은 실외기와 실내기간 냉매의 흐름을 통해 냉방과 난방이 이루어지는데, 장시간 사용하지 않는 등의 이유로 조금씩 냉매가 누설되어 적정량 이하로 누설되게 되면 냉매량의 부족으로 인해 재충전을 해주어야 한다. 특히 냉매가 누설된 상태로 에어컨이 과도한 작동을 계속하게 되면 기계적 부하가 가중되어 핵심 부품인 컴프레서 등의 수명이 단축되고 기타 부품의 손상이 불가피해진다. 또한 에어컨의 특성상 고장 발생시 냉매 충전을 통해 재가동되기까지 무더위나 강추위를 견뎌야 하는 사용자들의 불편은 클 수밖에 없다. 냉매 누설을 RMS 고장예지(豫知) 기능으로 예방하기

고장이 될 수 있는 문제점을 인지하여 실제 고장이 되지 않도록 예방합니다.

1단계~3단계의 단계별 조치로 고객 불만 제로! 고객의 수리비를 아껴드립니다!



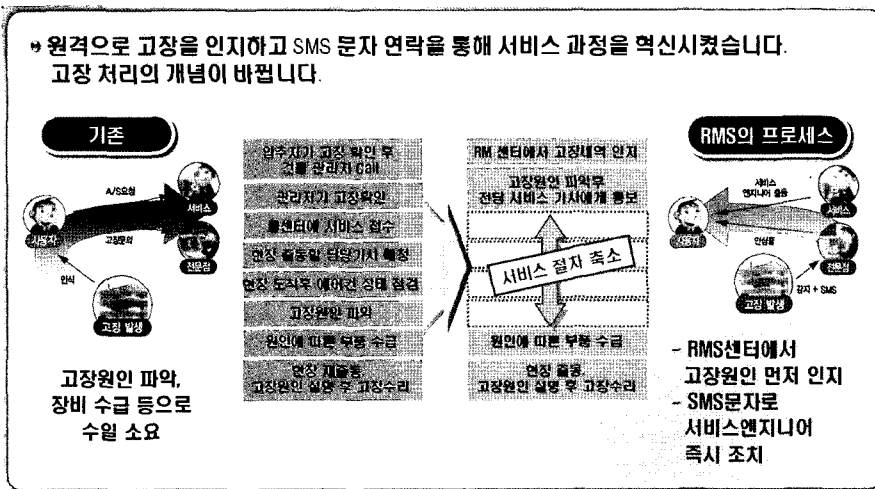
[그림 2] 고장 예지 서비스



위해서, 먼저 RMS는 냉매량의 증감량을 상시적으로 모니터링 한다(Level 0). 냉매량이 감소하기 시작하면서 대응 방법을 단계별 차등화 시켜 RMS의 알림기능을 통해 RMS 서비스 센터 상시 관리자를 통해 조치하고 있다. 첫 번째로 평상시와 다른 이상 흐름이 감지되는 경우 cycle data를 자동으로 저장하기 시작한다(Level 1). 냉매가 계속해서 누설되는 현상이 지속되어 고장이 확실시되는 경우 사전 점검 서비스를 실시한다(Level 2). 사전 점검 서비스는 RMS에서 고장유형을 확인하고 고객에게 연락하여 사전 점검을 하겠다는 동의하에 이루어져, 고객이 원하지 않는 경우 강제적인 서비스 요금 부과가 될 수 있는 현상을 방지하였다. Level 2의 사전 점검 기간을 이상적으로 건너뛰어 급격하게 냉매가 누설된 경우는 즉시 출동하여 큰 고장이 될 수 있는 상황을 방지한다(Level 3)(그림 2).

고장을 예지(豫知)하여 처리하고 고장 예지의 대상이 아닌 고장에 대해서는 즉각적인 고장 감지(感知)를 통해 고장 대응의 스피드를 높였다면, 고장 추적기술은 고장의 원인에 대해 더욱 정확하게 규명할 수 있는 기술이다. 비행기를 예로 들면, 비행 사고가 발생한 경우 제일 먼저 하는 일은 비행기내 장착된 블랙박스를 수거하여 사고 원인을 밝혀내는 작업이다. 비행기의 블랙박스에 비행과 관련한

중요 데이터들이 저장되기 때문이다. 이 블랙박스 와 동일한 역할은 RMS 시스템의 경우에는 서버인 DMS가 담당하게 된다. 고장 발생 직전의 데이터를 저장하여 서비스에서 사용자 현장의 냉난방 시스템의 고장 원인을 규명하고 수리하는데 활용하게 된다. 고장 추적의 역할은 사용자인 고객의 입장에서 큰 효용이 없는 기술일 수도 있다. 제조회사가 본인들의 제품을 A/S하기 위한 수단이라고 생각할 수도 있다. 하지만 회사 입장에서 고장의 원인이 불분명한 경우 이를 해결하기 위해서 일반 제품의 경우 극단적으로는 제품을 교체해주면 되지만, 시스템 에어컨의 경우 다른 건물 설비들과 하나의 시스템으로 묶여 있다는 점을 고려해야 한다. 어떤 고장이 발생한 경우 단순히 시스템에어컨만의 고장으로 생각해서는 곤란하다. 다른 설비시스템(예를 들어 중앙공조, 난방설비 등)과의 연동을 통해 고장이 발생할 가능성이 높아 좀 더 정밀한 원인 분석이 필요하다. 다른 설비들이 그대로라면 동일한 문제가 다시 발생하지 않으리란 법이 없기 때문이다. 특히 반복되는 고장에 서비스 엔지니어의 고장 원인 규명 기술의 부족으로 제품 교체를 반복하여 대응한다면 나머지 설비기기에 중차대한 데미지를 입힐 수도 있기 때문이다. 고장 감지와 예지를 통해 고장을 먼저 인지하고 즉각적인 SMS 시스템을 통



[그림3] Quick & Sure 서비스

해 해결함으로써 서비스 시간을 줄인 Quick서비스. 고장의 유형을 폭넓게 완벽 정의하여 원인을 알고 대처함은 물론 원인이 불분명한 복합적인 문제 일지라도 고장 추적기능을 이용한 Sure서비스. 이 두 가지 요소가 RMS의 고장 솔루션의 핵심이라고 하겠다. 시스템에어컨의 원격관리시스템 RMS는 이렇게 진화하고 있는 것이다(그림 3).

고장의 즉각적인 해결을 통한 경제적 효과는 쉽게 생각해볼 수 있다. 고장을 방지하여 제품에 부담이 가중되어 결국 제품을 교체하는 등의 중수리를 해야 하는 수준을 조작이나 부품 교체로 대응하는 輕수리로 예방할 수 있어 사용자의 부담을 덜어 준다. 시스템에어컨 장비들이 고가임을 감안할 때 경제적 효과는 무시할 수가 없다. 게다가 무더운 한여름 고장이 발생하여 수리가 완료될 때까지 기존의 서비스 프로세스에 의해 최악의 경우 수일의 기간이 소요되는 동안 에어컨 냉방을 못하는 경우, 사용자가 타격받게 될 비경제적인 무형의 손해도 막대하다고 할 것이다.

최적 제어를 통한 에너지 절감

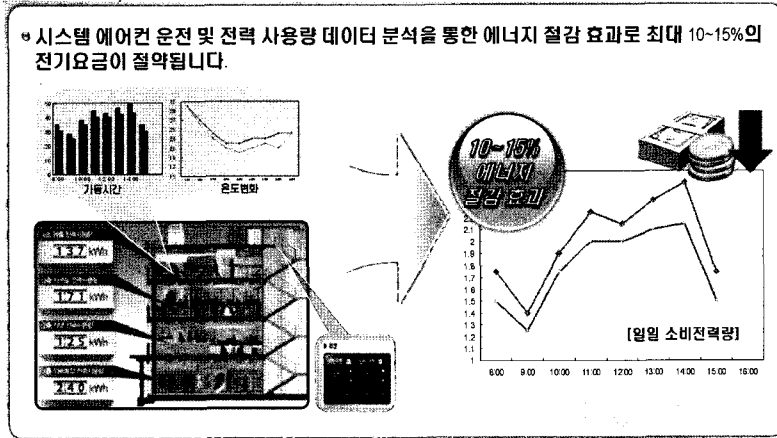
일본에서는 '省エネ(省에너지)'에 대한 관심이 그 어느 때 보다도 높다. 국내 업체들 역시도 국가 녹색성장과 발맞추어 '에너지 saving'을 할 수 있는 방향으로 계속된 변신을 시도하고 있다. RMS 역시 최초 기획 단계에서부터 에너지 saving 솔루션을 염두에 두고 개발되었고 원격관리시스템을 통한 에너지 솔루션의 최신 기술이 어디까지 왔는지 소개하고자 한다. RMS의 에너지 saving 솔루션의 방법은 크게 두 가지이다. 최적의 운전을 통해 에너지를 절감하는 방법이 하나이고, 보고서를 바탕으로 한 사용습관 분석을 통한 낭비 개선이 하나이다. 최적의 운전을 통해 에너지를 절감하는 방법으로는 다음의 세 가지 수단을 통해 이루어진다.

첫 번째, 설정 온도 제한기능이다. 관리자가 RMS에서 사용 가능한 온도 대역을 설정하여 건물의 실별로 개별 사용자가 임의적인 목표 온도 설정을 바꾸는 것을 시스템적으로 차단한다. 법정 실내 온도는 여름철과 겨울철 각각 냉방온도 하한선 26℃ / 난방온도 상한선 20℃를 규정하고 있는데 이를 준수하기 위해서는 시스템적인 강제가 어느 정도는

필요하다. 중앙공조의 경우 특정 공간을 기준으로 정하고 전 건물을 동일한 온도조건으로 유지하는 동일한 방식이 있으나, 시스템에어컨의 개별공조는 공간별 상이한 부하 조건에도 불구하고 일률적인 기준이 적용되어 사용자가 불편을 느끼는 불편함을 개선하기 위해 실별로 설정 온도를 제한할 수 있는 장점이 있다. 실내온도 3도 상승 시 약 20% 에너지 절감 효과가 있다는 에너지관리공단의 발표 자료를 참고할 때, 설정 온도의 제어로 상당한 에너지 절감 효과를 거둘 것으로 예상된다.

두 번째, 끄기 잊음 방지기능이다. 늦은 시각. 모두가 퇴근하고 불 꺼진 건물의 유독 한 장소만 조명이 켜져 있고 에어컨이 돌아가고 있다면. 또는 순찰자가 있는 건물임에도 조명이 꺼져 있어 에어컨이 작동되고 있는 사실을 확인하지 못해 밤새 에어컨이 작동하였다면. 그 건물의 전기료가 꽤나 나올 것이라는 사실쯤은 누구나가 알 수 있다. 이런 경우를 예방하기 위해 사용자가 없는 시간대에는 작동을 멈출 수 있도록 설정해 둔다면 쓸데없는 에너지의 낭비는 막을 수 있을 것이다. 근무퇴근 시간대가 2분되어 있는 대다수의 오피스 건물 외에도, 시간대별로 사용되는 공간이 정해져 있는 다실형의 학원과 같은 공간에서도 유용한 기능으로 추천하고 있다. 특히 이러한 제한 설정기능과 끄기 잊음 방지기능을 원격관리시스템인 RMS가 지원하기 때문에, 관리자가 어디에 있던지 간에 제어할 수 있고, 사용자가 유지를 위탁한 경우에는 위탁대행처에서 유지 제어를 대신 할 수 있게 된다. 직영점과 본사가 있는 경우 본사 관리자가 전국 지점에 대해 추가적으로 설정하게 된다면 본사에서 부담하는 전기료 부담을 덜 수도 있게 된다.

마지막으로, 삼성전자만의 최적제어 알고리즘을 통한 시스템 에어컨 원격제어 기술이다. 최적제어 기술의 원리를 간단히 설명하면 에어컨에서 사용자 또는 관리자가 설정한 목표 온도에 실내 온도가 도달하고 나면, 설정 온도에서 완충구간(사용자가 쾌적함을 유지할 수 있는 최대의 범위) 온도를 더하여 에어컨 Thermo의 ON/OFF의 빈도를 감소시킴으로써 에어컨의 운전에너지를 줄여준다. 개발 연구단계에서 과연 사용자가 쾌적함을 느낄 수 있는 범위를 정의하는 문제와 에어컨의 운전 사이클



[그림 4] 최적 제어를 통한 에너지 절감

을 제어할 수 있는 최적 운전의 원리를 구현하는 문제를 해결하기 위해 오랜 노력을 기울였고, 자체 연구 결과 최적제어를 통해 에너지 절감효과가 12.7%까지 개선될 수 있다는 데이터를 얻을 수 있었다(※ 본 결과는 당사 실험치로써 현장의 특수성에 의해 차이가 있다). 사용자는 원하는 온도를 설정하였고, 사용자의 요구 수준으로 냉난방을 실현하면서 에어컨의 작동에 의한 운전에너지지를 절감하는 기술 - RMS에서는 가능하다. 보고서를 이용한 사용습관 분석은 RMS의 컨설팅적인 특징을 대표하는 효용이다. 사용자는 RMS 사이트(dvmcare.com)에서 월간, 분기간, 년간 보고서를 출력해서 확인할 수 있다. 보고서 마법사 기능을 이용하여 손쉽게 출력할 수 있는데 각각의 보고서를 통해 사용자는 사용량, 사용시간 등을 실내기별/건물 전체를 확인할 수 있다. 예를 들어 사용자가 월간 보고서에서 실내기별로 월간 사용량 항목을 확인한다면, 사용량이 많이 않을 것으로 생각되는 예상과 실제 결과가 다른 이상 포인트를 찾아내어 문제를 개선할 수 있다. 유독 특정 장소의 에어컨이 퇴근 후에도 작동 되었다던가 목표 온도를 지나치게 설정하여 과 작동 되었다던가의 문제가 있을 수 있기 때문이다. 또한 보고서는 에너지 목표를 관리하는 현장들의 지표 자체의 역할을 하기 때문에, 에너지 절감의 활동을 추진하는 사용자들에게는 관리의 편의성도 제공한다(그림 4).

한국환경에 맞는 RMS 사업 전망

원격관리시스템의 필요성이 더욱 커지고 있다는 사실은 원격관리시스템이 제공하는 솔루션 자체의 효용도 있지만 에어컨 시장의 상황이 영향을 주는 것도 있다. 시스템에어컨이 국내에 2002년 본격 보급되기 시작한 이래, 시장은 최초 도입기를 넘어 성장기와 성숙기의 즈음에 위치하고 있다. 최초 새로운 성격의 제품이 시장에 소개된 경우 제품을 파는 것이 지상 과제였다면, 최초 설치된 제품의 수명이 다하여 교체시기가 가까워진 경우 이를 어떻게 관리하고 유지해주는냐가 제품의 주요 관건이 된다. 여느 소비재 제품과 달리 건물의 설비와 가까운 시스템에어컨의 경우 교체 비용이 만만치 않고, 제품의 수명이 건물의 수명과도 직간접적인 영향을 미치기 때문에 전문적인 관리가 요구된다고 하겠다. 앞서 소개한 바와 같이 유지보수와 원격관리시스템이 뗄 수 없는 관련이 있다는 것이 전제된다면, RMS와 유지보수가 어떠한 연관성을 갖고 추진되느냐에 대한 논의가 한국의 원격관리시스템의 진화된 활용이라고 할 수 있다. 현재 한국의 시스템에어컨 유지보수 사업은 걸음마 단계라고 할 수 있다. 실제 유지보수에 대한 필요성이 대중화되어 있지 않고 에어컨 제조업체가 지원하는 서비스가 뛰어나 고객들은 굳이 유지보수를 위탁하여 관리 받을 필요성을 느끼지 못하고 있다.

하지만 시스템에어컨의 유지보수는 건물의 수명에도 영향을 미치며, 재실자의 건강에도 직결되는 문제로, 간과해서는 곤란하다. 크게 유지보수의 필요성은 첫째로 냉난방 효율 개선을 통한 에너지 Saving, 둘째로 건강한 공기질 유지, 셋째로 미관의 개선으로 정리할 수 있다. 먼저 냉난방 효율 개선의 경우, 대표적으로 필터에 먼지가 꽉 막혀 있으면 에어컨의 열교환 효율이 떨어져 깨끗한 필터의 실내기와 비교하여 동일한 수준의 냉난방을 하기 위해서는 더욱 많은 에너지가 필요하게 된다. 삼성전자에서 실험한 결과, 필터 청소만으로도 12%의 에너지 절감효과가 있다는 것이 밝혀졌다. 또한 두 번째로, 공기질을 위해서도 필요하다. 에어컨이 오래된 경우, 실내 공기가 에어컨을 통과한 사용기간과 비례하여 열교환기 필터에 세균이 증가한다. 레지오넬라균, 살모넬라균 등이 대표적인

에어컨으로 인해 발생할 수 있는 세균들인데, 이는 냉방병, 질병, 냄새 유발의 주범으로 손꼽힌다. 마지막으로 천장에 설치되어 있다는 이유로 청소를 소홀히 하다 보면 축적된 먼지로 인해 눈으로 보기에 불결한 외관이 조성되어 미관을 해치게 된다. 시스템에어컨의 유지보수가 실내외기 세척, 청소 및 예방점검을 통해 에어컨의 성능을 향상시키는 과정이라고 할 때, RMS가 이와 결합된다면 에어컨 원격관리기술은 유지보수를 통해 얻을 수 있는 세 가지 대표적인 효용을 더욱 강력하고 편리하게 이용할 수 있게 되는 시너지효과를 낳는다. RMS가 목표하는 원격관리, 고장해결, 에너지절감의 기능까지 유지보수를 통해 얻게 되는 것이다. 이렇듯 에어컨 원격관리기술은 에어컨 시장의 라이프 사이클에 맞추어 진화하고 있는 셈이다. ●