

빅데이터 기반 HVAC 에너지 분석 기술 동향

빅데이터 기술을 이용하여 HVAC 효율 운전과 에너지 절감, 분석 능력을 향상시키는 선진 업체들의 동향을 소개하고자 한다.

최근 몇 년간 우리 주변에서 빅데이터에 대한 뉴스와 이야기를 많이 듣게 된다. 향후 미래를 이끌어갈 기술이며, 빅데이터 기술을 이용하지 않으면 경쟁에서 도태되고, 더 이상 고객들의 관심을 끌지 못하는 상황에 이르게 된다고까지 언론에서는 이야기하고 있다. 그러나 가만히 살펴보면 현재까지 빅데이터를 이용한 실제 활용 방안이나 그 결과에 대해서는 아직까지 모호한 부분이 많다. 특히, 빅데이터는 IoT, 클라우드, 분산 DB 및 데이터 분석 기술 등과 밀접하게 관련이 있는 분야이기에 대부분 IT 및 금융, 유통 업체들에 많이 적용되고 활용되는 상황이다. 이번 글에서는 스마트 빌딩, 스마트홈이 화두가 되는 B2B 분야에서 빅데이터 기술이 어떻게 적용되고 활용되는지 또한 중요한 설비인 HVAC 분야에서 해외 선진업체 사례 및 향후 발전 전망을 살펴보고자 한다.

빅데이터 기술이란?

빅데이터란 디지털 환경에서 생성되는 데이터로 그 규모가 방대하고, 생성 주기도 짧고, 형태도 수치 데이터뿐 아니라 문자와 영상 데이터를 포함하는 대규모 데이터를 말한다. 빅데이터 환경은 과거에 비해 데이터의

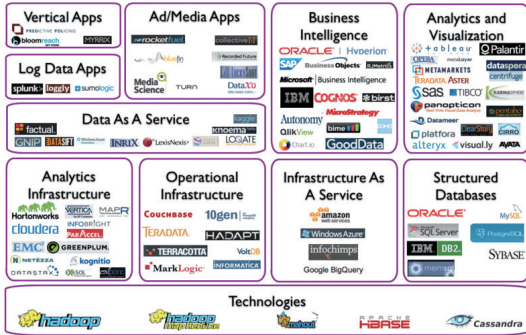
김석우

삼성전자 CE부문

SE(System Engineering)

부장

suhgoo.kim@gmail.com



[그림 1] 빅데이터 부문별 전문업체

양이 폭증했다는 점과 함께 데이터의 종류도 다양해져 사람들의 행동은 물론 위치정보와 SNS를 통해 생각과 의견까지 분석하고 예측할 수 있다.

또한, PC와 인터넷, 모바일 기기 이용이 생활화되면서 발생하는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있다. SNS의 대명사인 트위터에서만 하루 평균 1억 5,500만 건이 생겨나고 동영상의 최고 플랫폼인 유튜브에서조차 하루 평균 동영상 재생 건수는 40억 회에 이른다. 글로벌 데이터 규모는 2012년에 2.7제타바이트(zettabyte), 2015년에는 7.9제타바이트로 증가할 것으로 예측하고 있다(IDC, 2011). 1제타바이트는 1,000엑사 바이트(exabyte)이고, 1엑사 바이트는 미 의회 도서관 인쇄물의 10만 배에 해당하는 정보량이다.

이러한 데이터는 일상적인 생활 속에서 나타나는 데이터인데, 빌딩 관점에서 보더라도 같은 현상을 볼 수가 있다. 외부 날씨 정보, 실내 온도/습도/CO₂, 기기 운전 스케줄, 가동시간, 고장 횟수, 운전율 등등 과거 쉽게 지나쳐버리거나 저장이 어려웠던 파라미터들을 이제는 IT 기술의 발달로 쉽게 모으고 저장할 수가 있게 되었다. 그런데, 한 가지 의문이 든다. 왜 그런 데이터를 모아야 하는가? 그런 데이터를 모아서 무엇에 쓰려는 것일까? 그 데이터가 과연 빌딩 관리자, 설비 관점에서 그리고 실내 재실자에게 무슨 장점과 효과를 가져다줄 것인가?

이러한 질문과 이슈들이 바로 HVAC 업체가 IT/금융/유통 업체 못지않게 빅데이터 분야로 뛰어드는 이유가 될 것이다(그림 1).

빅데이터 기술의 이해

빅데이터의 특징은 3V로 요약하는 것이 일반적이다. 즉 데이터의 양(Volume), 데이터 생성 속도(Velocity), 형태의 다양성(Variety)을 의미한다. 최근에는 가치(Value)나 복잡성(Complexity)을 덧붙이기도 한다. 이처럼 다양하고 방대한 규모의 데이터는 미래 경쟁력의 우위를 좌우하는 중요한 자원으로 활용될 수 있다는 점에서 주목받고 있다. 대규모 데이터를 분석해서 의미 있는 정보를 찾아내는 시도는 예전에도 존재했다. 그러나 현재의 빅데이터 환경은 과거와 비교해 데이터의 양은 물론 질과 다양성 측면에서 패러다임의 전환을 의미한다. 이런 관점에서 빅데이터는 산업혁명 시기의 석탄처럼 IT와 스마트혁명 시기에 혁신과 경쟁력 강화, 생산성 향상을 위한 중요한 원천으로 간주되고 있다.

빌딩 관점에서, 설비 관점에서 본다면 향후 중요한 차별화 및 핵심 기술로 예견되는 쾌적 환경 구현, 운전 에너지 절감 및 분석, 고장 예지를 통한 운영 비용 절감, 사용자별 맞춤형 환경 구현 등의 기술에 빅데이터 기술이 중요하게 사용될 수가 있다는 의미이다. 위에서 언급했듯이 과거 설비의 운전 데이터 및 기타 데이터들은 RS485 기반의 통신으로 기기 연동과 제어가 가능했지만, 실시간으로 많은 데이터들을 수집하고 저장하고 분석하는 능력은 많이 부족했다. 하지만, 지금은 눈부신 IT 기술의 발전을 통해 무선(Wireless), 기가 네트워크, 오픈 프로토콜, 오픈 플랫폼이 속속 등장하고 빠르게 현장에 적용되고 있으며, 빅데이터의 핵심인 시스템 소프트웨어나 하드웨어도 오픈 소스 형태의 하둡(Hadoop)이나 분석용 패키지인 R과 분산 병렬처리

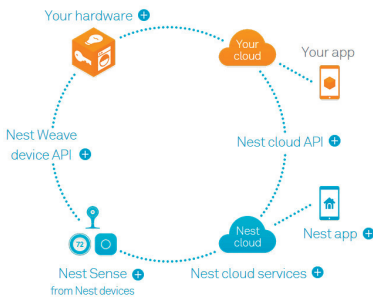
기술, 클라우드 컴퓨팅 등을 활용하면 기존의 비싼 스토리지와 데이터베이스에 기반한 고비용의 데이터 웨어하우스를 구축하지 않더라도 효율적인 시스템 운용이 가능하게 되었다. 결국 앞으로 더욱 빅데이터의 요소 기술들은 발전하겠지만, 지금도 현존하는 기술을 잘 활용한다면 과거와는 다른 차원의 데이터 분석, 예측을 통해 새로운 서비스들을 고객들에게 제공할 수가 있다는 이야기이다.

빅데이터 활용 방안

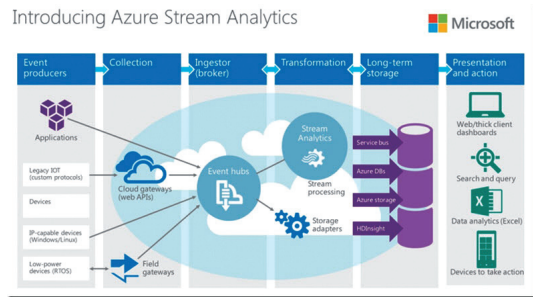
빅데이터 활용의 선두 주자는 역시 기업이다. 핵심 기술을 발전시키는 부분이 학교, 연구소라면 실제 사회에서 적용하고 널리 확대하는 데 필요한 부분은 역시 기업의 몫이다. 빅데이터 활용 사례의 선두 주자는 구글이다. 구글은 데이터양이 많으면 많을수록 얻을 수 있는 정보의 품질이 좋아진다는 것을 인터넷 검색에서 실천하고 있는 기업이다. 접근할 수 있는 모든 웹 페이지를 탐색해서 제목과 내용이 검색어와 얼마나 밀접한 관계를 가지는지를 측정해 지수로 환산한다. 이렇게 방대한 작업을 빠른 시간에 처리하기 위해서 구글 분산 파일 시스템과 맵리듀스라는 새로운 처리 기술을 개발했다. 그 외 또 하나의 무기가 있다. 바로 스마트 온도조절기 네스트이다. 3조가 넘는 비용을 지불하고, 신생 기업인 네스트를 인수한 까닭이 뭘까? 네스트 자체를

본다면 간단한 온도조절기에 불과하다. 하지만, 그 네스트가 클라우드와 빅데이터로 무장한다면 이야기는 달라진다. 구글은 네스트를 기반으로 미국 내 가정의 사용자 패턴과 기기들의 운전 데이터를 클라우드에 수집, 저장하고 빅데이터 기술을 통해 사용자들에게 서비스하고 있다. 바로 구글 나우라는 서비스인데, 아직은 무료지만 언젠가는 유료화되는 시기가 도래할 것이다. 나의 우리 가족의 알맞은 실내 온도는 몇 도인지, 하루에 언제쯤 가동하는지 우리 가족이 집에 언제쯤 도착하기 때문에 미리 난방을 가동할지, 사용하는 기기의 사용시간을 계산해서 언제쯤 수리를 요청해야 할지 등등을 예측하거나 분석해서 사용자들에게 미리 알려주고 있다. 그 핵심에 바로 빅데이터 기술을 이용하는 네스트가 자리하고 있는 것이다(그림 2).

또한, 또 하나의 IT 거인인 마이크로소프트를 살펴봐야 한다. MS는 구글과 마찬가지로 소프트웨어 회사이지만, 빅데이터와 클라우드에 일찌감치 눈을 들었고 그에 대한 플랫폼과 서비스를 단계적으로 개발해오고 있다. 그리고 직접 자신들의 건물에 해당 시스템을 설치해서 레퍼런스로 활용하고, 또한 거기에서 나온 노하우와 요소 기술들을 빌딩 솔루션 업체나 설비 업체들에게 컨설팅 서비스를 하고 있다. 바로 Azure 플랫폼이 그것인데, 구글이 네스트를 통해서 클라우드, 빅데이터 기술을 활용하는 게이트웨이를 구축했다면 MS는 자신들의 원



[그림 2] 구글 NEST 플랫폼 구성도



[그림 3] MS-Azure 빅데이터 플랫폼 구성도

도우 플랫폼을 통해서 클라우드와 빅데이터 서비스를 고객들에게 제공한다(그림 3).

두 개 회사의 공통점을 찾는다면, IT 기업이면서 클라우드와 빅데이터 플랫폼과 서비스를 개발하고 그것을 실제 빌딩 솔루션이나 설비업체들에게 쉽게 현장에 적용할 수 있도록 솔루션을 제공한다는 점이다. 물론, 그에 대한 다양한 레퍼런스와 컨설팅 서비스는 기본이다. 빅데이터와 클라우드는 빌딩 솔루션이나 설비업체들이 쉽게 접근하기 어려운 IT 분야이므로, 그에 대한 플랫폼과 서비스 구축은 IT 전문업체를 활용하고 실제 현장에서 필요한 vertical application을 업체별 요구사항에 맞게 빠르게 개발해서 고객들에게 서비스하는 모델들이 하나둘씩 나타나고 있는 상황이다. 구글의 네스트를 활용하는 HVAC 1위 업체 다이킨, MS 애저 플랫폼을 자사의 BMS와 연계해서 사용하는 Johnson Controls, ABB 같은 대형업체와 BuildingIQ 같은 벤처 업체들이 대표적이다.

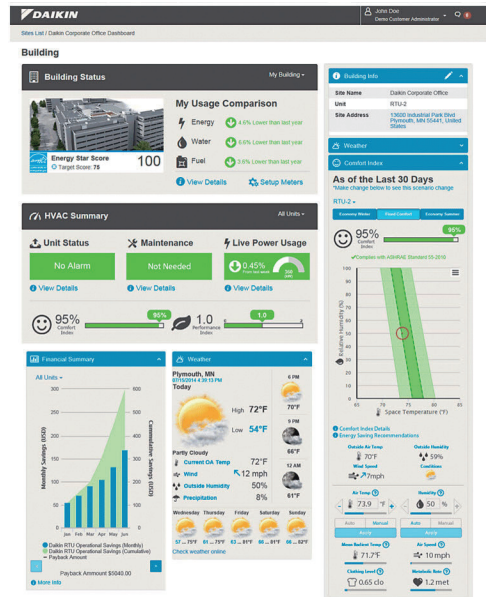
구축 사례-빅데이터 플랫폼과 서비스 활용

빅데이터 플랫폼과 서비스를 빠르게 적용해서 서비스하려고 시도하는 기업들이 하나둘씩 나타나기 시작했는데, 그중 하나가 바로 다이킨이다. 다이킨은 현재 세계 No.1 HVAC 공조업체로 일본에서 시스템어어컨을 개발해서 VRF 1위를 하면서



[그림 4] 다이킨 인텔 스마트 게이트웨이

미국을 제외한 전 세계 VRF 및 공조 시장을 장악한 업체이다. 이후 다이킨은 미국 시장 공략을 위해 몇 차례 도전을 통해서 결국 Mcquay 인수를 통해 HVAC 업체 1위로 올라서게 된다. 그 뒤로도 주거(residential) 업체 인수를 추진하기도 했는데 전통적인 공조 기기 중심의 회사이다. 그런 회사가 최근 1~2년 사이에 변화를 추구하기 시작했는데, 대표적인 부분이 바로 IT 글로벌 기업들과의 전략적 제휴관계 추진이다. 다이킨은 작년 초 구글의 네스트와 전격적으로 사업협력 MOU를 맺고, 네스트를 자신의 웹사이트에 실어서 자신의 온도조절기 라인업에 편입시켰다. 물론 그전에도 다이킨의 NAVi 스마트 온도조절기가 있었지만, 과감하게 협력을 추구했다. 또한, 인텔과의 smart equipment gateway 협력을 통해서 태블릿 PC 기반 모바일 관리 서비스 및 데이터 수집 기능을 확대하기 시작했다. 결국, 다이킨은 자사가 부족했던 빅데이터 및 클라우드 기술을 구글 네스트와 협력을 통해서 바로 고객들에게 서비스할 수 있는 도전을 시작했고, 현재까지 미국



[그림 5] 다이킨 빅데이터 기반 빌딩/공조 분석 서비스

주거 시장에서 순항하고 있다. 다이킨의 공조기기를 선택하면 구글 나우 서비스를 이용할 수가 있게 된 것이다(그림 4, 그림 5).

전통적인 공조기 기업체인 다이킨의 변화와 도전은 계속 이어지게 된다. 구글과 인텔의 협력을 통해 클라우드 및 빅데이터의 가능성을 시험하고 있는 가운데, 얼마 전 중소형 빌딩을 대상으로 에너지분석 및 기기 효율화 서비스를 제공하는 작은 전문업체 Riptide IO에 전격적으로 투자를 했다. 구글과 인텔 플랫폼과 서비스를 통해서 가능성을 확인한 결과라고 생각된다. 또한, 지금까지 빅데이터와 클라우드 기술을 이용한 대상이 중대형급의 빌딩이었다면 작은 소형 건물이지만 무수히 많이 존재하는 대상을 놓고 다시 한 번 다이킨 특유의 도전이 시작된 것이다. 현재 전통적이고 보수적인 공조기기 업체 가운데 가장 공격적이고 빠르게 빅데이터와 클라우드 기술을 도입, 혁신적인 서비스를 꿈꾸는 곳이 바로 다이킨이다(그림 6).

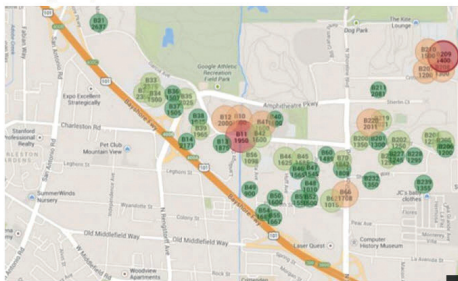
다이킨이 전 세계 No.1 공조업체이고 대형 메이저 업체인 반면 작지만 전문적인 기술과 자신만의 분야를 개척해나가면서 성장을 하는 회사가 바로 BuildingIQ이다. 이 회사는 빅데이터와 데이터 분석을 통한 에너지절감, 기기 효율화 서비스를 최초로 상용화한 회사이다. 데이터 분석 기술

의 전문업체답게 데이터 구축 플랫폼과 빌딩과 설비관련 엔지니어링 서비스 콘텐츠를 직접 개발하여 제공하고 있으며, 이런 기술과 서비스들은 JCI, Siemens 등의 대형 메이저 업체들이 자사의 플랫폼에 Adds-on하여 역시 고객들에게 서비스하고 있다. BuildingIQ의 특징이면서 독자적인 핵심 기술을 빅데이터 기반 데이터 분석 및 예측 서비스인데, MPC(Model Predictive Control)라는 모델 예측 기술을 HVAC 시스템에 맞게 커스텀마이징해서 서비스하고 있으며, 현재는 방대한 빅데이터를 시뮬레이션 최적화하여 원하는 분야의 예측 서비스를 개발하고 있다. 특히 MatLAB을 연동하는 사례는 상용화 부분에서 찾기가 힘들 만큼 역시 데이터 분석과 예측 분야에서는 독보적인 기술력을 과시하고 있다. 앞으로 많은 공조 및 빌딩 솔루션 업체들이 BuildingIQ와 같은 기술과 서비스를 고객들에게 제공할 것으로 기대된다(그림 7, 그림 8).

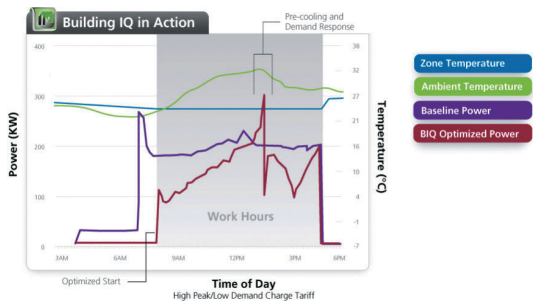
한편, 국내에서도 빅데이터를 이용한 에너지분석과 활용 사례가 하나둘씩 나타나고 있다. 서울대학교는 빅데이터 플랫폼을 이용해 기기의 운전데이터 전기료 절감 등 캠퍼스 에너지 다이어트에 나섰다. 마이크로 그리드라 불리는 사업인데 기존 전력망에 IT 기술을 접목해 서울대 캠퍼스 전체의 에너지 효율을 높이는 것이다. 국가적으로 시행하고 있는 스마트 그리드 사업과 개념은 비슷하나 스마트 그리드가 원전 등을 사용해 국가적인 전력 인프라

Riptide IO taps big data to manage energy in small spaces

Heather Clancy
Wednesday, June 18, 2014 - 5:30am



[그림 6] 다이킨-Riptide IO 빅데이터 서비스



[그림 7] BuildingIQ-기기 패턴분석 서비스

라우드, IoT 기술을 접목하여 서비스하려는 시도는 계속 이어질 것이다. 다만, 빅데이터를 구축하고 분석하는 인프라를 구축하는데 여전히 많은 투자와 연구개발의 시간이 선행되어야 하는 만큼 마스터 플랜 없이 접근하는 것은 매우 위험하다고 볼 수가 있다. 하지만, 전 세계적으로 구글과 MS, IBM, 아마존 같은 메이저 업체들이 지속적으로 빅데이터, 클라우드 분야에 투자를 하면서 보다 쉽게 접근할 수 있는 게이트웨이가 생겼으며 IoT의 발달로 많은 데이터들을 수집하고 저장, 분석할 수 있는 환경이 구축된 만큼 자신들의 분야, 수직적시장(vertical market)에서 고객들에게 원하는 서비스와 콘텐츠를 발굴하고 신속하게 고객들에게 서비스할 수가 있다면 분명 그것은 경쟁사와의 차별화 관점에서, 자사의 경쟁력 확보 차원에서도 중요한 무기가 될 것이라고 생각된다.

참고문헌

1. 빅데이터의 정의 : 네이버 지식백과, <http://terms.naver.com/entry.nhn?docId=1691554&cid=42171&categoryId=42183>.
2. Daikin Applied Technology, <http://www.intel.com/content/www/us/en/internet-of-things/customer-stories/daikin-applied-transforms-hvac-systems.html>.
3. Daikin Applied Acquires Minority Stake In Cloud-Based Building Automation Company, <http://www.prnewswire.com/news-releases/daikin-applied-acquires-minority-stake-in-cloud-based-building-automation-company-300182565.html>.
4. Daikin, Nest Labs to Collaborate on Product Integration, <http://contractingbusiness.com/residential-hvac/daikin-nest-labs-collaborate-product-integration>.
5. BuildingIQ Uses Data Analytics Capabilities in MATLAB to Develop Proactive, Predictive Algorithms for HVAC Energy Optimization, <http://www.mathworks.com/company/newsroom/buildingiq-uses-data-analytics-capabilities-in-matlab-to-develop-proactive-predictive-algorithms-for-hvac-energy-optimization.html>.
6. BuildingIQ Develops Proactive Algorithms for HVAC Energy Optimization in Large-Scale Buildings, http://www.mathworks.com/company/user_stories/buildingiq-develops-proactive-algorithms-for-hvac-energy-optimization-in-large-scale-buildings.html. 