

전력 산업의 빅데이터 활용 사례 연구 및 최신 경향 분석

길명선 · 김광호 · 문양세 (강원대), 원희선 (한국전자통신연구원)

목차	1. 서론
	2. 전력 분야의 빅데이터 활용 사례
	3. 활용 사례 분석을 통한 시사점
	4. 결론

1. 서론

빅데이터(big data)는 공공, 통신, 에너지, 의료, 제조 등 여러 분야에서 기존 서비스 향상과 새로운 서비스 창출을 위해 사용되고 있는 최신 기술들을 의미한다^[16]. 최근 공공, 통신, 에너지, 의료, 제조 등 여러 산업 분야에서는 빅데이터를 이용하여 기존 서비스 향상, 신규 서비스 창출, 생산 및 관리 비용 감소 등 다양한 목적을 달성하고 있다. 특히, 하둡(Hadoop)^[11]의 등장으로 기존에 분석이 어려웠던 대용량 데이터의 관리와 처리가 가능해지면서 빅데이터를 적용하는 분야가 점차 증가하고 있는 추세이다.

이러한 빅데이터는 다양한 환경에서 생성된다. 웹의 경우, 소셜 네트워크 서비스(social network service)와 모바일 기기 사용자의 증가로 인해 테

이터가 폭증하고 있다. 그러나, 에너지, 통신, 공공서비스, 의료 등의 환경에서는 기존에 생성되던 데이터 자체가 대용량인 경우가 많으며, 빅데이터의 등장 이전에는 이러한 대용량 데이터의 가치를 찾아내는 것이 기술적으로 역부족이었다고 볼 수 있다. 본 연구에서는 이와 같이 다양한 환경에서 생성되는 빅데이터 중 에너지 분야, 특히 전력 분야의 빅데이터를 연구하고자 한다.

전기는 현대 사회를 살고 있는 사람들에게 없어서는 안될 에너지 중 하나이며, 이 때문에 전세계적으로 잠재적인 사용자가 가장 많은 산업 중 하나라고 할 수 있다. 물이나 가스, 석유 등의 에너지와는 달리, 전기는 자연에 존재하는 여러 자원을 물리적으로 변형해야 얻을 수 있는 에너지이다. 이러한 특징 때문에, 전력 산업을 위해서는 각종 발전 장비와 사용량 측정을 위한 전력 사

* 본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 정보통신·방송 연구개발사업[B0101-15-233, 스마트 네트워크 핵심 기술 개발]과 한국전력공사의 재원으로 기초전력연구원의 2014년 선정 기초연구개발과제[과제번호: R14XA02-49]의 지원을 받아 수행하였음

용량계 등 여러 가지 시설이 필요하며, 이들로부터 끊임없이 많은 데이터가 발생한다. 또한, 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 전기를 사용하는 잠재적 소비자는 일반 기업이 보유한 소비자와는 비교할 수 없는 수준의 규모일 것이다. 이러한 소비자들로부터 발생하는 데이터 역시 무시할 수 없는 양이며, 이러한 소비자들을 위해 제공하는 각종 서비스에서 발생하는 데이터 역시 전체 데이터에서 적지 않은 비율을 차지한다.

기존 전력 분야에서는 이렇게 누적된 다양한 종류의 대량 데이터들을 발전 장비 모니터링, 소비자 사용 요금 부과 등과 같이 단순한 서비스로 활용해왔다. 그러나, 최근 들어서는 이러한 데이터들을 새로운 서비스 제공과 전력 생산성 향상, 더 나아가 소비자를 대상으로 하는 전기 에너지 절감 등에 사용한 여러 사례들을 찾아볼 수 있다. 본 연구에서는 이와 같은 국내외 전력 분야의 빅데이터 활용 사례를 살펴본다. 그리고, 이를 통해 향후 서비스 개선 및 창출에 활용 가능한 분석 결과를 제시하고자 한다.

2. 전력 분야의 빅데이터 활용 사례

서론에서 언급한 바와 같이, 전력 산업에서 발생하는 데이터는 대다수가 전기 생성을 위한 발전 설비와 전기 사용량 측정을 위한 사용자별 전력 사용량계에서 발생한다. 본 연구에서는 데이

터의 발생 위치와 원인에 따라 소비자로부터 발생하는 전기 사용량 데이터, 설비로부터 발생하는 발전 설비 데이터로 구분하고, 조사한 사례들을 각 기준에 맞게 나누어 설명한다. 본 연구에서 살펴보는 사례들은 대부분 해외 기업의 경우이며, <표 1>은 각 사례들을 구분하여 요약한 것이다. 제2.1절, 제2.2절에서 각 사례에 대해 보다 자세하게 설명하도록 한다.

2.1 전기 사용량 데이터 활용 사례

전력 산업뿐만 아니라, 가스, 수도 등 여러 에너지 분야에서는 일반적으로 각 소비자가 사용한 자원의 양을 측정하여 요금을 부과한다. 일반적으로 전기, 가스, 수도 등은 검침원이나 빌딩, 아파트 관리자들이 계량기를 직접 보고 수치를 기록하여 각 회사로 전달하고, 회사에서는 이 수치를 바탕으로 요금을 부과하는 방식을 사용하였다. 그러나, 원격으로 에너지 사용량을 수집·측정·관리할 수 있는 스마트 에너지 미터²⁾의 등장으로 정확한 에너지 사용량 수집이 가능해지고, 이렇게 수집된 데이터를 통해 기존의 요금 부과 시스템 개선, 사용자를 위한 새로운 서비스 개발이 증가하고 있다. 특히, 스마트 미터(그림 1)의 경우, 전력 산업에서 빠르게 적용하고 있는 기술 중 하나로, 우리나라 역시 2020년까지 모든 전력사용량계가 스마트 미터로 대체될 예정이다²⁾. 본

<표 1> 전력 분야 빅데이터 활용 사례.

구분	전기 사용량 데이터 활용	발전 설비 데이터 활용
해외	<ul style="list-style-type: none"> 자유로운 전력 데이터 활용을 위한 그린 버튼 프로젝트, 캘리포니아 9개 전력 회사 (미국) 소비자를 대상으로 한 에너지 절약 캠페인, Opower사 (미국) 소비자 전력 사용량 분석을 통한 에너지 절약 유도 사업, Centrica사 (영국) 	<ul style="list-style-type: none"> 발전 효율성 증가와 장비 관리의 편의 증가를 위한 빅데이터 기술 활용, Vestas사 (덴마크) 설비 유지보수 비용 감소를 위한 빅데이터 기술 활용, Dong Energy (덴마크) 빅데이터를 활용한 고장 전조 감시 시스템 개발, 주고쿠 전력 (일본)
국내	<ul style="list-style-type: none"> 빌딩 에너지 절약과 효율적 사용을 위한 클라우드 BEMS 개발, SKT 	<ul style="list-style-type: none"> 빅데이터 기반 발전 설비 운전 통합 관리 인프라 개발, 한국전력



(그림 1) 국내에서 개발된 스마트 미터 단말기^[2]

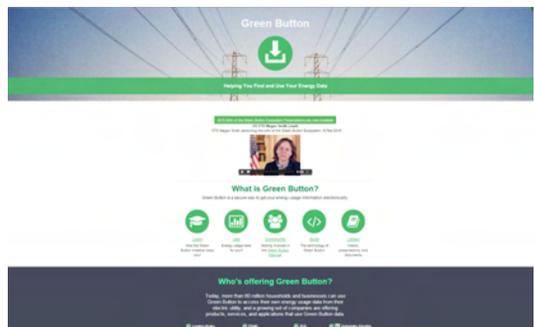
절에서는 이러한 스마트 미터를 통해 수집된 전기 사용량 데이터를 활용한 사례들을 소개한다.

미국은 빅데이터와 하둡이 등장하자마자 정부 및 공공기관에서 곧바로 이를 도입하여 다양한 프로젝트를 진행하였다. 이 중 대표적인 성공 사례가 바로 “그린 버튼(Green Button)” 프로젝트^[3]이다. 그린 버튼 프로젝트는 2011년 사용자가 자신의 에너지 사용량을 쉽게 파악하고, 이를 통해 전기 에너지를 절약할 수 있게 하려는 의도로 시작된 대규모 프로젝트이다. 초기에 미국 캘리포니아 주의 9개 전력 회사가 참여하여 약 1,500만 명의 전력 소비자에게 개인별 전기 사용량을 알 수 있도록 웹 및 모바일 서비스를 제공하였으며, 미국 내 다른 전력 회사들 역시 이 프로젝트에 참여할 것으로 보인다. 그린 버튼 프로젝트는 단순히 사용자의 에너지 사용량을 제공하는 서비스가 아니라, 통합 수집된 전력 사용량 데이터를 보안을 유지한 상태로 공유하고, 공유된 데이터를 통해 새로운 애플리케이션을 만들 수 있도록 다양한 라이브러리 및 API를 제공하고 있다.

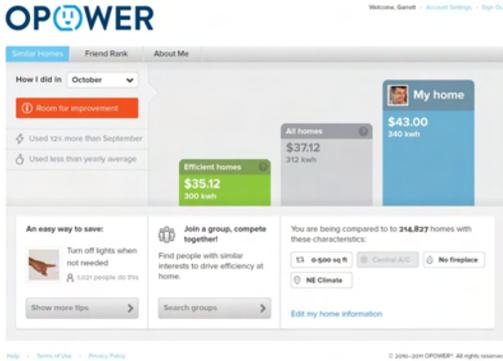
그린 버튼 프로젝트는 스마트 미터를 통해 측정된 소비자의 전기 사용량을 거의 실시간으로 다운받거나 확인할 수 있도록 하고 있으며, 수집된 데이터의 표준화, 데이터 보안 등 여러 가지 기술이 함께 활용되고 있다. 특히, 다수의 회사가 각각 관리하던 전력 사용량 데이터를 표준화시켜

관리할 수 있게 됨으로써, 소비자들의 접근이 편리한 웹, 모바일 애플리케이션 등의 개발이 활성화되었다. 또한, 소비자들 역시 자신의 에너지 사용량을 실시간으로 쉽게 파악할 수 있게 되어 전기 에너지 절약에 많은 관심을 갖게 되었다. 그린 버튼 프로젝트가 보급된 이후, 미국 캘리포니아 주에서는 약 1,500만 kW의 전기 에너지를 줄이는 성과를 보였다. (그림 2)는 그린 버튼 프로젝트의 메인 웹 서비스 화면이다.

전력 사용량 데이터를 기반으로 한 또 다른 성공 사례로는 미국의 Opower사^[4]가 있다. Opower사는 에너지 절약 및 효율화 사업체로, 2007년 사업을 시작한 이후 다양한 에너지 절약 캠페인을 진행 중이다. 특히, 2011년 그린 버튼 프로젝트의 시작 이후에는 전력 회사들과의 협력을 통해 미국 내 전력 소비자들끼리 자발적으로 전기를 절약할 수 있도록 하는 고객 맞춤형 고지서 발급 등의 서비스를 제공하고 있다. Opower사에서는 (그림 3)과 같이 하둡을 기반으로 하는 Opower 플랫폼을 구축하고, 이를 페이스북과 연동하여 소셜 디지털 경고(social digital alert) 기능을 사용자들에게 제공한다. Opower 플랫폼은 기상 데이터, 에너지 사용량 데이터 분석 등을 통해 소비자들의 에너지 사용 패턴을 분석하고, 그 결과를 생활 환경이 유사한 그룹과 비교하여 보여주는 방식으로



(그림 2) 그린 버튼 프로젝트의 메인 웹 화면^[3]



(그림 3) Opower사의 Opower 플랫폼 화면 예제^[6]

자발적 에너지 절약을 유도한다.

Opower사의 경우는 일반 소비자뿐만 아니라, 전력 회사와 함께 에너지 절약 캠페인을 진행한 대표적인 사례이다. Opower사는 전력 회사들에게 에너지 절약이 회사에게 결코 손해가 아니라는 사실을 강조하며, 그 예로 전력 사용량이 폭증할 때 발생하는 정전 사태를 들었다. 전력 회사들은 정전이 발생했을 때 생기는 손해와 전력 사용량 급증으로 인한 발전 시설의 증축 등으로 발생하는 손실을 평소 소비자의 에너지 절약을 통해 줄일 수 있다는 것에 동의하고, 에너지 절약 사업에 동참하고 있다. 이렇게 시작된 Opower사의 에너지 절약 사업은 현재까지 약 77억 kWh의 전기를 줄이는 효과를 가져왔다^[4,5].

이와 유사한 사례로 영국의 Centrica사의 에너지 절약 서비스를 들 수 있다^[7]. Centrica사는 영국 최대의 전력,가스 회사로, 스마트 미터의 도입을 통해 소비자의 에너지 사용량을 수집하고, 이를 다양한 방법으로 분석하여 소비자에게 제공한다. Centrica사는 2012년까지 약 350만 대의 스마트 미터를 설치하였으며, 이를 통해 수집되는 데이터는 연간 1.2테라바이트 정도이다. 각 스마트 미터는 30분에 1회(하루 총 48회) 에너지 사용량을 측정하며, 소비자는 제공된 스마트 미터를 통

해 실시간으로 사용량과 전기 및 가스 요금 확인이 가능하다.

Centrica사는 수집한 데이터를 다양한 방법으로 활용하고 있는데, 대표적인 예를 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 소비자별 스마트 미터에서 30분 단위로 수집되는 전기 사용량을 모니터링하고 이를 통해 에너지 사용량이 급증하는 시간대의 전력 수요를 분석한다. 이렇게 분석된 결과는 시간대 및 전력 수요에 따른 동적인 전력 요금 설계, 전력 수요 관리 및 사용 시간대 분산 설계 등에 활용하고 있다. 다음으로, 스마트 미터를 통해 수집되는 데이터를 인메모리 데이터베이스와 패턴 분석 프로그램을 사용하여 분석하고, 이를 통해 소비자의 에너지 소비 패턴을 얻어낸다. 또한, 유사 사용자들의 그룹화, 소비자별 에너지 소비 동향 예측 등에도 해당 데이터를 활용한다. Centrica사의 소비자들은 (그림 4)와 같이 스마트폰 어플리케이션으로 제공되는 고객 서비스를 이용하여 시간별/날짜별/월별 전기 및 가스 사용량을 파악할 수 있으며, 타 사용자 및 본인의 전년도 전기 사용량을 비교해 볼 수 있다. Centrica사에서 이

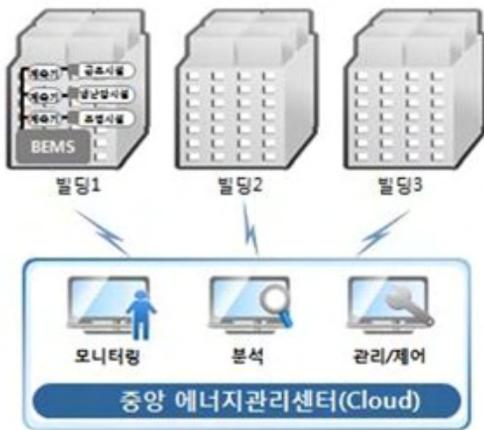


(그림 4) Centrica사의 스마트폰 애플리케이션 서비스 화면^[8]

렇게 실제 사용량과 다양한 분석 결과를 소비자에게 제공함으로써 고객이 스스로의 전기 사용 습관을 파악할 수 있게 되고, 이를 통해 자발적인 에너지 절약이 이루어지고 있다.

국내에서는 SKT의 클라우드 BEMS(building energy management system)가 대표적인 성공 사례이다⁹⁾. BEMS는 FEMS(factory energy management system)과 함께 기존에도 많이 활용되던 기술로, 빌딩이나 공장과 같은 규모가 큰 단일 건물에서 에너지를 효율적으로 사용하고 관리할 수 있도록 하는 시스템이다. 일반적으로 건물의 에너지 제어는 건물 내의 에너지 사용량 분석을 통해 이루어진다. 우리나라는 전체 에너지 사용량 중 빌딩이 약 30%의 상당한 양을 차지하기 때문에 에너지의 효율적인 관리는 반드시 필요하다. 또한, 빌딩 내 설비의 노후나 성능 저하, 고장 등을 제때 예측하지 못한다면 불필요한 에너지가 낭비될 수 있으므로, 이에 대한 대비도 함께 고려되어야 한다.

SKT에서는 (그림 5)와 같이 에너지 관리 대행 사업을 위해 네트워크 운영 센터와 BEMS를 접목한 클라우드 BEMS를 구축하였다. 이는 빌딩



(그림 5) SKT BEMS 개념도

내의 에너지 설비들을 유무선 네트워크로 연결하고, 이를 통해 에너지 사용량, 설비 상태 등을 실시간으로 수집·분석 가능한 환경이다. SKT는 이렇게 수집된 데이터를 바탕으로 정확한 에너지 사용량 예측, 설비의 효율적 가동 등을 가능하게 하였으며, 현재 SK의 주요 빌딩에 적용하여 전기와 더불어 가스, 수도 등 여러 에너지 자원의 절약을 실현하고 있다. 또한, SKT를 시작으로 KT, 삼성 등과 같은 국내 여러 기업이 정부 및 지자체와 협력하여 클라우드 환경을 이용한 다양한 에너지 절감 기술 개발에 본격적으로 뛰어 들고 있다.

2.2 발전 설비 데이터 활용 사례

전기는 여러 종류의 자원을 통해 만들어낼 수 있는데, 위치나 환경에 따라 수력, 화력, 원자력, 풍력 등의 발전 방식을 사용한다. 각 발전 방식에 따라 요구되는 설비 역시 다양하며, 여기에서 발생하는 데이터는 설비 관리를 위해 필요한 각 발전 설비의 위치, 발전량 등의 기본 데이터와 설비 상태 감지 센서 등에서 발생하는 센서 데이터 등이 있다. 이와 같은 데이터는 대량으로 빠르게 생성되기 때문에 역시 빅데이터 기술로 관리되어야 한다. 본 절에서는 전력 분야에서 발전 설비 데이터를 활용한 빅데이터 사례들을 설명한다.

덴마크의 풍력 발전 회사인 Vestas사는 발전의 효율을 높이기 위해 풍력 발전기(풍력 터빈)의 관리와 배치 최적화를 고민했고, 이를 위해 빅데이터 기술을 활용하였다^{10,14)}. Vestas사는 한번 배치하면 장기간 사용해야 하는 풍력 발전기가 얼마나 많은 전기를 생산할 수 있는지, 설치한 위치가 얼마나 최적의 장소인지를 파악하고자 했으며, 이를 위해 IBM의 빅데이터 솔루션과 슈퍼 컴퓨터를 기반으로 빅데이터 분석 시스템을 구축하였다. Vestas사는 분석 시스템 구축을 위해 먼저 세

계 각 지역의 기상 데이터와 기존 풍력 발전기로부터 발생한 데이터를 조합하여 Wind Library를 생성한다. 해당 데이터의 양은 2.8페타바이트 정도로 전 세계의 날씨, 조수 간만의 차, 위성 이미지, 지리 데이터, 산림 지도, Vestas사에서 보유한 기존 풍력 발전기의 이력 정보 등으로 구성되어 있다. Vestas사에서는 이렇게 구성된 빅데이터 분석 시스템을 통해 기존엔 수 주 이상 걸렸던 풍력 발전기의 최적 설치 장소 등을 한 시간 안에 분석하여 찾아낼 수 있게 되었다. 또한, 날씨에 민감한 풍력 발전기의 유지 보수 일정을 결정할 때에도 해당 분석 시스템을 사용하고 있다. 빅데이터를 이용하여 풍력 발전기의 발전 효율을 증가시킴으로써, Vestas사는 소비자들에게 낮은 금액으로 전기 에너지를 제공하는 것이 가능해졌다.

덴마크의 또 다른 전력 회사인 Dong Energy 역시 빅데이터를 이용하여 설비 효율성을 증대시켰다^[11]. Dong Energy사는 자사 배전 선로의 유지보수 비용을 줄이고, 설비 문제로 인한 정전을 최소화하기 위하여 자사 설비의 이력 데이터를 분석하였다. 이력 데이터 분석 결과를 이용하여 Dong Energy사는 선로를 기준 수명으로 불필요하게 교체하는 대신, 선로별 부하를 정확하게 예측하여 교체 시기를 결정할 수 있게 되었다. 정확한 설비 분석을 위해서는 전기 품질 유지, 정전 최소화, 유지 보수 비용 최소화 등의 다양한 조건이 고려되어야 한다. Dong Energy사는 기존에 보유하고 있던 대량의 운영 데이터와 설비들의 부하 발생 패턴을 조합하여 정확한 부하 발생 시기를 예측하고, 이를 통해 운영 최적화 및 설비 효과 극대화를 위한 유지보수 시스템을 구축하였다. Dong Energy사는 설비 효율성 증대를 시작으로 다양한 데이터 분석을 수행하였으며, 결과적으로 고장 탐지 시간의 30% 감소, 정전 시간의 25~50% 감소 효과를 얻었다.

일본의 대표적인 전력 회사인 주고쿠 전력은 IT기업인 NEC사와 함께 발전소와 같은 대규모 설비의 고장 징후를 분석하기 위한 고장 전조 감시 시스템을 개발하였다^[12]. 전력 산업에서는 안전 및 안정된 가동을 확보가 반드시 요구되는 발전소의 고장 예측과 예방은 필수적이다. 특히, 원자력 발전의 경우 발전 방식이나 발전에 사용되는 자원의 위험성 등으로 인해 설비의 고장 예측은 반드시 요구된다. 주고쿠 전력의 고장 전조 시스템을 개발한 NEC사는 정밀한 예측을 위해 빅데이터 분석 기술을 도입하였다. 고장 전조 시스템의 동작 방식은 다음과 같다. 먼저, 발전소 내의 각 설비에 설치되어 있는 각종 센서로부터 정보를 수집하고, 이 데이터를 분석하여 정상적인 설비와 고장 발생 시의 특정 패턴이나 규칙성을 자동으로 추출한다. 그리고 이렇게 추출된 패턴들과 실시간으로 전송되는 설비의 상태 데이터를 비교하며 고장이 발생하기 전의 비정상적인 패턴을 찾아내게 된다. NEC사는 시스템의 유효성을 검증하기 위해 시마네 원자력 발전소에서 검증 실험을 수행하였으며, 그 결과 비정상적인 고장 패턴을 효율적으로 찾아냄을 확인하였다.

국내에서는 한국 전력 공사의 자회사 중 하나인 한전KDN에서 빅데이터 기술을 활용한 서비스 제안을 위해 다양한 연구 개발을 진행 중이다^[13]. 한전KDN은 2012년부터 발전기 고장 예측 모델 개발을 위해 실시간·대용량 데이터 분석을 기반으로 하는 광역 정전 감시 시스템 분야 연구 사업을 진행했다. 또한, 발전소에서 발생하는 대량의 데이터를 관리하기 위해 발전 설비 운전 데이터 통합 인프라 개발 사업도 함께 진행하였다. 발전 설비 운전 데이터 통합 인프라는 발전소 제어시스템에서 생성되는 설비 운전 데이터를 분석하는 빅데이터 솔루션으로, 발전소 제어시스템에서 초당 5만 건 이상 발생하는 대규모 데이터를

저장·조회·관리하는 시스템이다. 2014년 2월에는 전력 빅데이터 분야 신규 비즈니스 모델 발굴 및 활용 활성화를 위해 한진KDN 자체적으로 전력 빅데이터 TF(task force)를 신설하고, 국내외 빅데이터 전문 기업 및 연구기관과 함께 각종 세미나와 사업화를 활발히 추진하고 있다.

3. 활용 사례 분석을 통한 시사점

본 연구에서 연구한 전력 분야의 빅데이터 활용 사례들은 국내에 비해 해외의 경우가 많으며, 이를 통해 알 수 있는 주요 시사점은 다음과 같다.

첫째, 해외 정부 혹은 기업의 경우, 보유한 데이터의 공개를 꺼리지 않는다. 그린 버튼 프로젝트, Vestas사, 주고쿠 전력 등의 예를 볼 때, 전력 회사들이 기존의 자사 데이터 공개에 대해 개방적으로 대응하고 있음을 알 수 있다. 특히, 그린 버튼 프로젝트의 경우, 국가 차원에서 공공 기업의 데이터 통합과 보안 유지 등에 힘쓰고, 이를 바탕으로 여러 회사들과 소비자들이 데이터 공유에 참여할 수 있도록 하였다. 국내에서도 정부 3.0을 시작으로 공공 데이터 공개에 힘쓰고 있으나, 이 중 빅데이터라 볼 수 있는 대용량 데이터는 아직 부족한 실정이며, 실제 분석 가치를 가진 데이터들은 찾아보기 어렵다. 우리나라 정부나 기업의 경우 데이터 공개에 매우 보수적인 경향이 많기 때문에, 빅데이터 활용도를 높이기 위해서는 기업들이 좀 더 다양한 데이터 보안 기술과 비식별화 기술 등을 바탕으로 데이터를 가공하고, 이를 통해 안전한 데이터의 공유가 활성화되도록 하는 방안이 반드시 필요하다.

둘째, 대부분의 사례들이 기존 데이터의 가치를 찾는 것에 중점을 두고 있다. 설비 데이터를 이용한 주요 사례들을 보면 알 수 있듯이, 전력

분야의 기업들은 빅데이터 활용을 위해 새로운 데이터를 생성하는 것이 아니라 기존 데이터를 다양한 방법으로 활용하고 있다. 특히, 전력 분야의 경우 여러 설비와 다수의 소비자를 확보하고 있으며, 이들로부터 발생하는 수많은 데이터가 이미 존재하기 때문에 이를 가치 있게 활용하는 방법들을 찾는 것이 무엇보다 중요하다. 예를 들어, 설비 고장 예측 등은 전력 분야에서 이미 많이 활용하고 있는 기술이지만, 빅데이터를 활용하면 훨씬 더 세밀하고 정확한 예측이 가능해짐을 Dong Energy사의 사례를 통해 확인할 수 있다. 신규 서비스의 창출도 물론 중요한 이슈이긴 하나, 기존 데이터의 가치를 파악하고 기존 기술들을 향상시킬 수 있는 방안도 함께 모색되어야 한다.

셋째, 타 기술, 타 데이터와의 결합을 통해 활용 가능한 새로운 데이터를 생성하고 있다. SKT의 클라우드 BEMS나 Vestas사의 사례를 통해 알 수 있듯이, 기존 데이터와 기존 기술로는 해결이 어려웠던 문제들을 다른 기술, 다른 데이터들과 결합하여 해결하는 방안들이 생겨나고 있다. SKT의 경우, 네트워크 기술과 기존의 BEMS 기술을 접목시켜 중앙에서 제어 가능한 에너지 관리 시스템을 탄생시켰고, Vestas사의 경우 기존 자사 데이터와 세계의 기상 데이터, 지리 데이터 등을 통합하여 효율적인 데이터 라이브러리를 구축하였다. 이렇게 기존 기술이나 데이터의 가치 향상을 위해 다른 기술 및 데이터의 결합이나 추가 활용 등을 시도하는 것 역시 전력 분야의 빅데이터 활용 활성화를 위해 좀 더 적극적으로 고려되어야 한다.

4. 결론

본 연구에서는 여러 에너지 분야 중 전력 분야

의 빅데이터 활용 사례들을 조사하고 이를 분석하였다. 그리고, 조사한 사례들을 통해 전력 분야의 빅데이터 기술 활용에 대한 활성화 방안을 논의하였다. 본 연구에서 제시한 주요 사례들은 데이터 공개와 공유, 기존 데이터 분석, 신규 기술 및 타 데이터 도입 등 다양한 방식을 사용하여 빅데이터를 활용하고 있으며, 결과적으로 기존 서비스의 질적 향상과 설비 관리 비용 감소, 에너지 절약 등 많은 장점을 보여주고 있다. 또한, 본 연구에서는 이러한 사례들을 분석하여 얻어낸 세 가지 시사점을 제시하였으며, 이는 전력 분야의 빅데이터 활용 시에 고려해야 할 주요 사안이다. 본 연구에서 제시한 사례들과 시사점들은 전력 분야의 신규 서비스 창출 및 기존 서비스 향상, 생산 비용 절감 등을 위한 빅데이터 기반 기술 도입에 있어 중요한 자료로 활용 가능할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

[1] Hadoop, <http://hadoop.apache.org/>.
 [2] 이재환, 조성선, "스마트미터 추진 동향 및 시사점", IT Spot Issue, 정보통신산업진흥원, 2011. 04.
 [3] 그린 버튼 프로젝트, <http://www.greenbuttondata.org/>.
 [4] Opower, <http://www.opower.com/>.
 [5] Alex Laskey, "How Behavioral Science Can Lower Your Energy Bill," TED2013, Feb. 2013.
 [6] Opower 플랫폼, <https://gigaom.com/2014/02/12/report-opower-has-quietly-filed-for-its-long-awaited-ipo/>.
 [7] Early Hadoop Adopter Centrica British Gas Starts to Reap the Benefits, <http://www.computing.co.uk/>.

[8] Centrica, <https://www.centrica.com/>.
 [9] 한국정보화진흥원, "더 나은 미래를 위한 데이터 분석", 2013. 04.
 [10] 풍력 발전에 빅데이터 활용한 베스타스 윈드 시스템, <http://ciobiz.etnews.com/news/article.html?id=20111115120019>.
 [11] Dong Energy: Improving the Bottom Line and Getting Better Data Quality, Schneider Electric, June 2012.
 [12] 주고쿠 전력의 고장 전조 감시 시스템, http://mirian.kisti.re.kr/futuremonitor/view.jsp?record_no=246600&cont_cd=GT
 [13] 한전KDN, "전력 빅데이터 활용 활성화 리플릿", 산업통상자원부, 2014. 05.
 [14] 임재규, 김종익, "에너지부문 빅데이터 활용 사례 조사 연구", 에너지경제연구원, 2014. 09.
 [15] SGInsight 2014 Summer, 한국스마트그리드사업단, 2014. 06.
 [16] K. Kambatla, G. Kollias, V. Kumar, and A. Grama, "Trends in big data analytics", Journal of Parallel and Distributed Computing, Vol. 74, Issue 7, pp. 2561-2573, July 2014.
 [17] R. C. Yuan, H. Yan, X. M. Zhou, F. C. Di, and L. X. Li, "Application and Architecture of Power Dispatching & Distribution System Using Big Data Technology", Advanced Materials Research, Vols. 1070-1072, pp. 1425-1429, Dec. 2014.
 [18] B.-A. Schuelke-Leech, B. Barry, M. Muratori, and B. J. Yurkovich, "Big Data issues and opportunities for electric utilities", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol. 52, pp. 937-947, 2015.

저 자 약 력



길 명 선

이메일 : gils@kangwon.ac.kr

- 2007년 강원대학교 컴퓨터과학과 학사
- 2009년 강원대학교 컴퓨터과학과 석사
- 2009년~2012년 강원대학교 중앙정보전산원
- 2012년~현재 강원대학교 컴퓨터과학과 박사과정
- 관심분야: 데이터마이닝, 시계열 분석, 빅데이터 분석



김 광 호

이메일 : khokim@kangwon.ac.kr

- 1988년 서울대학교 전기공학과 학사
- 1994년 서울대학교 전기공학과 공학박사
- 2012년~현재 대한전기학회 편집이사/국문논문지 편집위원장
- 1995년 3월~현재 강원대학교 IT대학 전기전자공학부 교수
- 관심분야: 전력시스템, 신재생에너지시스템, 스마트그리드



문 양 세

이메일 : ysmoon@kangwon.ac.kr

- 1991년 한국과학기술원 전산학과 학사
- 1993년 한국과학기술원 전산학과 석사
- 2001년 한국과학기술원 전자전산학과 전산학전공 박사
- 1993년~1997년 현대전자산업(주) 주임연구원
- 2001년~2002년 (주)현대시스코 선임연구원
- 2002년~2005년 (주)인프라벨리 기술위원(이사)
- 2008년~2009년 미국 퍼듀대학교 방문연구원
- 2012년~2013년 강원대학교 기획부처장
- 2014년~현재 강원대학교 IT대학 부학장
- 2005년~현재 강원대학교 컴퓨터과학과 교수
- 관심분야: 데이터마이닝, 스트림데이터, 저장 시스템, 데이터베이스 응용, 모바일/무선 통신 서비스 및 시스템



원 희 선

이메일 : hswon@etri.re.kr

- 1990년 연세대학교 전산학과 학사
- 1992년 KAIST 전산학과 석사
- 1992년~1999년 KBS 기술연구소 연구원
- 2000년~현재 ETRI 책임연구원
- 관심분야: 빅데이터, 멀티테넌트 플랫폼, 프라이버시 보호 분석