

# 수용가 전력관리자와 일반 소비자 참여형 전력정보관리시스템 구축

## Development Of Power Information Management System For Customer Power Manager and Consumer Participation Type Oriented

정형용\* · 유상봉\* · 이기철\* · 이철직\*  
 (Hyung-Yong Jung · Sang-Bong Yoo · Ki-Chul Lee · Cheo-Jick Lee)

**Abstract** - As the increasing national power crises due to various environmental factor, power market change is needed more developed and systemized DSM(Demand Side Management) search at DR market. To overcome national power crisis outbreaking every year and manage the electric power reserve ratio, we need to construct and develop the electric safety manager and general public main oriented national power plant. For the advanced national power demand management system, it is required the application development like OpenAPI, Big Data Acquisition, Web/APP based on ICT.

**Key Word** : Custom Power Manager, Consumer Participation Oriented, Negawatts

### 1. 서론

정부는 매년 반복되는 전력 피크타임시 일시적 대규모 정전에 대응하기 위하여 2011년, 2012년 전력사용 피크기간 중 국민의 절전이 발전소 하나를 짓는 것과 맞먹는 효과를 갖는다는 수요자 중심의 신개념 에너지절약 캠페인을 전개하여 화력발전소 3기(166만kW)의 놀라운 절감효과를 달성하였다. 이는 빌딩/공장/주택 등의 수용가에서 에너지사용을 줄임으로서 생겨나는 네가와트(Negawatts)급 전력량의 발전효과를 얻기 위한 에너지전력수급정책을 위한 중장기 전원개발계획의 전략에 중요한 변화를 일으키는 계기가 되었다.

지금까지 정부의 전력위기대응 정책은 예측이 가능하거나 부하에 영향을 미치지 않는 산업용 수용가와 대형빌딩을 수요관리하는 부하관리사업자(LA)중심이였다(그림 1). 그러나 이러한 전력위기대응정책으로는 보다 안정적인 전력공급체계에 한계를 나타내고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서는 공급자 중심의 전력수요관리에서 수요자 중심의 수요관리 정책의 변화를 위하여 현장에서 실질적으로 고압 수용가에서 전력을 관리하는 전기안전관리자나 전력소비의 90%를 차지하고 있는 저압수요자인 주부, 학생, 소상공인 등 전력관리에 대한 국민적 인식전환이 필요하다.

즉, 매년 반복되는 전력 피크타임시 순환단전과 피크기간 중

전력수급 불안정 요인의 다변화 요인방지와 중장기적이고 안정적인 전력수급정책을 마련하기 위하여 공급위주의 정책에서 수요관리의 정책으로 획기적 패러다임의 변화가 요구된다. 정부의 전력수급관리 정책에 있어 수요관리중심의 정책성공을 위하여 설비별 정확한 수요예측과 절감량의 측정체제 등과 더불어 사용설비를 관리하는 현장의 전기안전관리자와 저압 수용가인 상업용/주택용 모두 최종 수요자가 자발적으로 참여하는 국민 참여형 국가전력수급 운영시스템 구축이 필요하다.

전력정보관리에 대한 기존의 연구로는 에너지 절감 기능을 갖는 직접부하제어시스템 해석 및 설계(박종찬, 2005), 수요관리자 원으로서 스마트계량시스템을 통한 에너지소비 절감 효과를 분석(임상국, 2010 ; 임상국 외, 2010) 그리고 에너지 정보 공유를 위한 SNS 기반 홈 에너지 절약 시스템 설계 및 구현(최승환, 2013)에 대하여 논의한 것들이 있다. 그러나 본 연구와 같이 일반 소비자 참여형의 필요성과 전반적인 전력정보관리시스템에 대

\* Corresponding Author : Electrical safety Research Institute, Korea Electrical Safety Co., Korea

E-mail: jgyoo@kesco.or.kr

\* Electrical safety Research Institute, Korea Electrical Safety Co. Korea

Received : November 07, 2013; Accepted : December 09, 2014

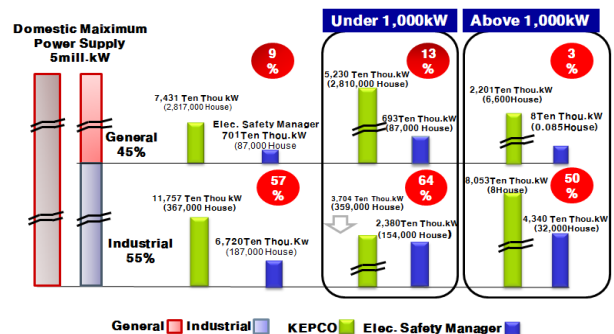


Fig. 1 Consumer Status of Elec. Safety Manager

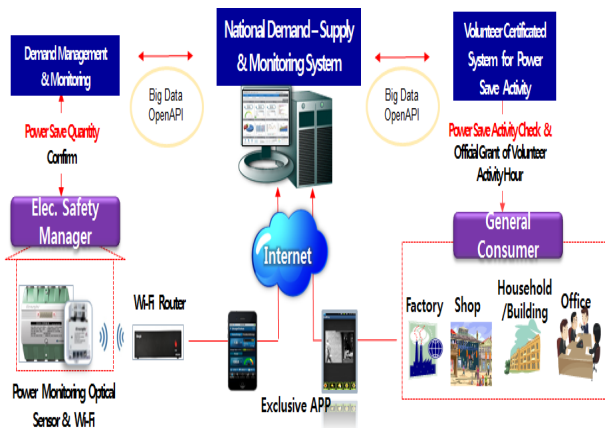


Fig. 2 National Power Operating System based on ICT

한 연구는 매우 부족한 실정이다.

국민참여형 국가전력수급운영시스템은 과거의 DSM 개념에서 Web/APP을 수용하는 ICT 기반으로 전력시장에 소비자의 자유로운 참여가 가능하도록 전기안전관리자와 일반 국민을 위한 각각의 다양한 수요자원에 따른 그림 2와 같은 맞춤형 DR 프로그램 개발이 요구된다.

그리고 공급중심의 전력정책에서 수요관리 중심의 에너지 정책으로 전환에 있어서 전기안전관리자가 지능형전력망을 기저로 실시간으로 결과를 확인하고, 전력계통 또는 설비에 따른 정보를 DB화하고 향후 도입되는 DR 시장과 스마트그리드 사업은 전력 절감혜택이 사업주에게 귀속되는 현재의 제도와 별개로 최종소비자인 전기안전관리자와 개인이 자유로이 전력절감활동에 참여하고 보상받을 수 있도록 ICT 기술과 접목된 인센티브 모델개발에 초점을 맞추어야 한다. ICT 기반 전력절감활동 인센티브는 정부 각 부처별 업무(환경부, 안전행정부, 보건복지부, 미래창조과학부 등)의 필요에 따라 부여하고 있는 봉사활동시간 인준제도를 그림 3과 같이 연계검토가 필요하다.

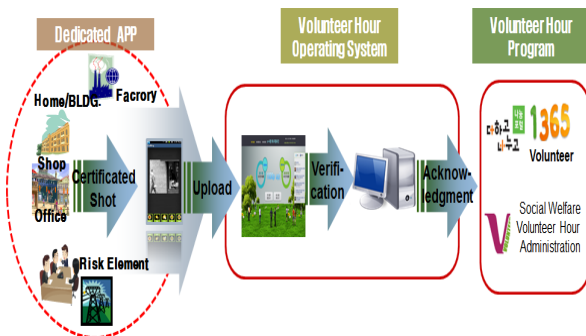


Fig. 3 Reward & Certificated Program for Volunteer's Power Saving Activity

또한 ICT 기반 전기안전관리자와 일반 소비자 기반 국가전력수급운영 시스템은 향후 Smart Device와 HEM과 IHD와 연동하여 계절이나 시간에 일정한 산업용 부하에 치중되지 않고 냉난방

수용가 전력관리자와 일반 소비자 참여형 전력정보관리시스템 구축

부하비중이 높은 상업용/주택용 부하해소를 위한 미래 전력위의 새로운 수요자원이 될 것이다.

본 연구는 에너지 소비의 효율성을 유도하기 위하여 수용가 전력관리자와 일반 소비자 참여형 전력정보관리시스템 필요성에 대한 본 연구결과는 향후 국가 전력수요공급에 필요한 시스템구축에 기초자료로서 활용이 가능하다.

## 2. 본 론

### 2.1 공급자 중심에서 사용자 중심의 비즈니스 모델 창출

전력난의 구조적 문제 “새로운 원전건설, 원전일시 가동중지, 산업용전기요금의 현실화, 무분별한 전력화 현상, 전력계통의 운영능력 부족, 송전망 설비지연”등 계속되는 발전자원의 불안정성을 극복하기 위하여 그동안 상대적으로 등한시되어 왔던 저압 수용가인 상업용/주택용 위주의 새로운 수요정책의 발굴과 ICT 기반의 전국민 참여형 국가전력수급운영시스템이 요구된다.

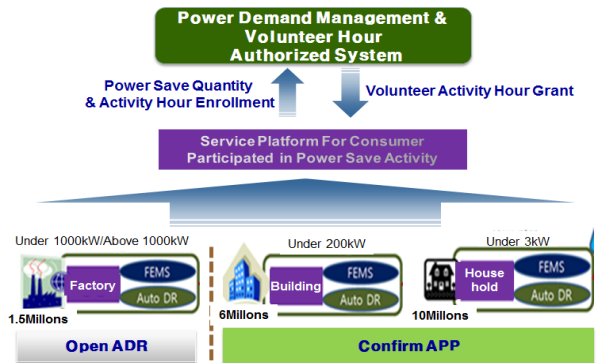


Fig. 4 Demand Management Subject to Volunteer Authorized System

국민참여형 국가전력수급운영시스템은 제한된 소수의 사용자 위주의 각종 혜택(전기요금 감면 등)에서 다수의 전기안전관리자와 국민누구나가 참여할 수 있는 보상 인센티브 제공(절감량 현금보상과 봉사활동시간 연계등) 플랫폼 개발을 통하여 수집된 지역별, 세대별 빅데이터와 정부 3.0 공공 OpenAPI 정책과 Mesh-up, 시각화(Visualization)를 통하여 지역상권과 연계한 수

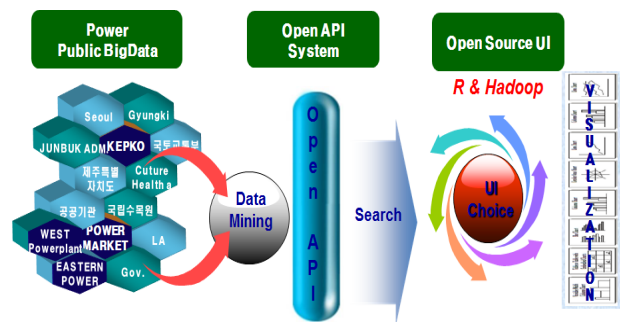


Fig. 5 Big Data & OpenAPI on the Connected Electricity

많은 비즈니스 모델과 일자리 창출이 가능하다. 전력산업부문의 빅데이터와 공공 API, 전력절감 마일리지는 제한된 상거래 당사자와 한정된 이해당사자의 탄소 마일리지 정책과는 비교할 수 없을 정도의 전산업 부문과 전지역에 새로운 창조경제의 Infrastructure로 재생산될 수 있을 것이다.

2.1.1 수용가 전력관리 현황

국민참여형 국가전력수급운영시스템의 첫 번째 모델은 전기안전관리자를 대상으로 전력 절감량 일부 금액을 보상하는 수요관리 제도로 정착시 기대이상의 예비전력과 수요관리정책에 반영할 수 있다.

표 1은 2013년 9월 전기안전관리자의 현황을 나타낸 것으로 전기안전관리자의 한국전력 계약 수용가는 272,953개소, 계약전력은 378,854,477kW, 전력수급 위기시 순수 관리하는 용량 7,421만kW이며 주간예고제도 및 수요자원시장에 편입되어 있는 총용량 860만kW, 관리 수용가 용량은 6,561만kW으로서, 주간예고제도 및 수요자원시장 최대 절감량은 350만kW이며 정부의 정책에 부합한 수요관리시스템과 인센티브 등 전기안전관리자의 수요관리사업을 통해 얻을 수 있는 절감량은 6,561만kW의 5%로 약 328만kW를 추정할 수 있다.

Table 1 Electric Safety Manager's Consumer Status('13.9.10)

Division	Under 1,000kW		Above 1,000kW		Amount	
	Client locations	Contracted locations	Client locations	Contracted locations	Client locations	Contracted locations
Low Pressure	84,884	9,172,741	44	244,032	84,928	9,416,773
High Pressure	162,895	69,943,575	25,130	299,494,099	188,025	369,437,674
Amount	247,779	79,116,316	25,174	299,738,131	272,953	378,854,447

2.2 소비자 참여형 전력정보관리 시스템 구축

과거 전력계통은 증가하는 수요에 따라 공급을 증가시키는 정책에서 1970년대 Oil Shock 이후, 수요절감에 대한 DSM 관리중심으로 변화하였고 전력관리 시장의 도입이래 소비자 반응 중심으로 변화하여야 하는 당면과제에 직면해 있다.

이는 Market Power의 해소방안으로 DR(Demand Response)

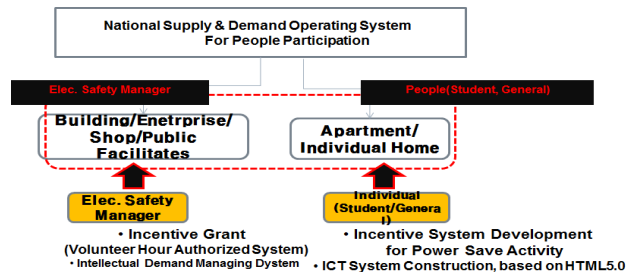


Fig. 6 Supply & Demand Operating System for People Participation

의 시장참여 유도로 전력예비력을 확보하고 전력시장에서 발전자원과 수요자원의 경쟁을 통하여 시장가격의 안정화와 효율적인 자원배분을 목적으로 하고 있다.

전력시장에서 새로운 수요자원 발굴은 상업용/주택용을 대상으로 상시 사용설비 관리자인 전기안전관리자와 최종 수요자인 국민을 중심으로 새로운 수요자원을 개발·적용할 수 있도록 ICT 기반의 수요관리시스템 대상을 전기안전관리자용 수요관리자 동화 시스템과 일반국민용 전용앱을 차별보급하고 통합할 수 있는 시스템구축이 효과를 극대화할 수 있다.

더불어 전기안전관리자의 적극적인 참여와 전력수요관리의 효과를 위하여 전기안전관리자의 수요관리시스템은 예년/피크타임 대비 전력절감 데이터를 실시간으로 자동송수신하며 실시간으로 절감량을 비용으로 전환해주는 시스템 개발이 가능하다.

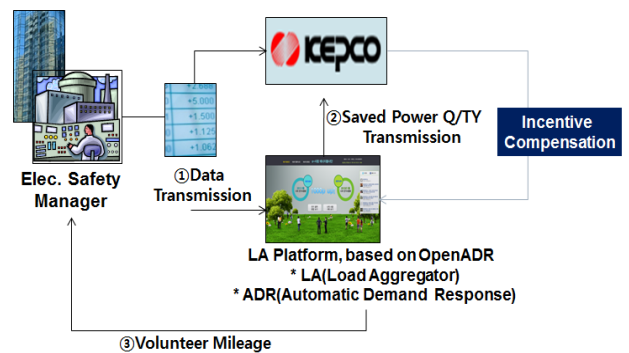


Fig. 7 Electric Safety Manager's Demand Management System

전기안전관리자와 일반국민의 참여하는 새로운 수요시장 발굴과 창출 시스템 플랫폼은 그 사용규모에 맞추어 전기안전관리자용 시스템과 일반국민 시스템과 차별화하여 구축하여야 한다.

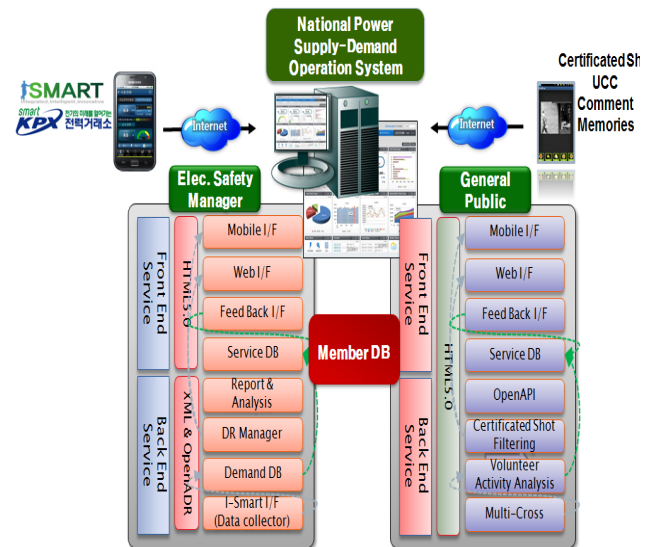


Fig. 8 Electricity Safety Manager's Middleware based on ICT

또한 시스템을 통하여 수집된 데이터와 수용가들의 공공빅데이터를 Open API 기반으로 제공하여 국민 누구나 전력수요시장에 참여하고 전력산업 정보를 활용할 수 있도록 시각화하여 새로운 일자리 창출을 위한 BM 모델로 발전될 수 있도록 Open Source로 설계·개발되어야 한다.

### 3. 결 론

매년 반복되는 정부의 전력수급 위기대응정책과 그에 따른 다양한 수요관리정책, 피크타임 발생 패턴을 억제하는 정책을 위하여 산업용 중심의 수요관리정책에서 벗어나 부하비중이 높은 산업용 부하와 주택용 부하가 참여할 수 있는 시스템 구축이 요구된다. 이를 위하여 전력설비관리자인 전기 안전 관리자 대상으로 ICT 기반 수요관리시스템의 개발·보급이 필요하며 범국가적 전력 위기 대응에 있어 전국민의 참여를 유도할 수 있도록 국민참여형 국가전력수급 운영시스템으로 그림 9와 같이 TO-BE 모델이 개발되어야 한다.

정부의 전력정책의 변화에 따른 국민참여형 수급운영시스템은 수요자원의 자유로운 DR Market Power의 참여를 유도하고 신속한 국가전력위기대응 그리고 새로운 수요자원 발굴을 위한 핵심대상으로 전기안전관리자를 대상으로 새롭게 수요자원으로 재고 되어야 매년 전력수요관리비용에 소요되는 천문학적 비용의 절감에 기여할 수 있을 것이다. 이러한 전기안전관리자의 전력수급운영시스템의 지속적이며 자발적으로 참여·유인할 수 있는 인센티브 보상시스템 개발이 요구된다.

‘국민참여형 국가전력수급 운영시스템’의 ‘인센티브 보상제도’는 AMI나 Smart Meter기 보급과는 별개로 고압/저압 전기안전관리자용 전용 Platform 개발과 일반국민(전기안전관리자 포함) 누구나가 Smart Device(Smart Phone, Digital Camera, Tabloid)를 활용하여 지속적으로 전력절감활동에 참여할 수 있는 Platform 개발이 필요하다. 인센티브 보상제도는 플랫폼 개발과 더불어 정부 각 부처에서 업무별 필요에 의하여 시행하고 있는 ‘봉사활동시간 인정기준 지침’을 전력절감활동에 객관적으로 적용할 수 있는 ‘전력절감 봉사활동 인정기준지침’ 마련과 적용 시스템 병행개발도 필요하다.

전력부문에 있어 전력절감활동의 자율성·무대가성·무보수성

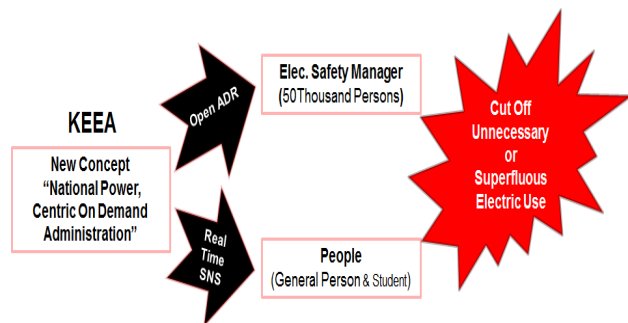


Fig. 9 Power Shortage Notification System for People Participation

자원봉사활동의 시민문화의식으로서 국민공감대를 형성할 수 있는 새로운 제도개발과 전력절감 활동에 따른 ‘보상 비즈니스 모델(BM)’ 개발 및 적용이 이뤄질 때 국가의 전력정책이 실효적으로 이루어 질 수 있다.

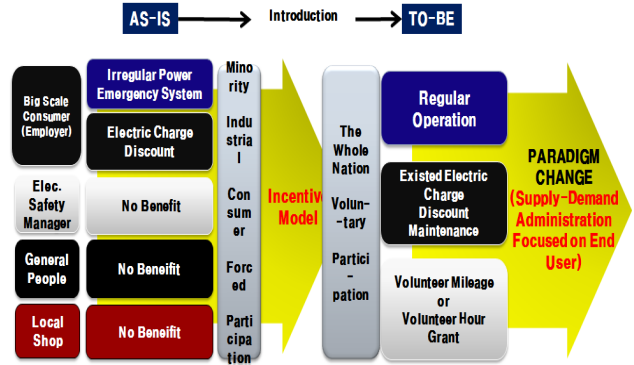


Fig. 10 TO-BE Model of National Power Supply-Demand System

또한 전기안전관리자용 전력운영시스템 구축은 전력위기 시 정부와 고압수요자간의 위기관리 전달체계의 중요한 허브역할로서 그리고 일반국민용 전력운영시스템은 정부와 저압 수요자인 일반국민(산업용/주택용)간 위기대응 체계로 시민 참여의식 고취와 전력절감 문화의식 생활화 매개체로서 활용할 수 있으며 전력절감활동을 통하여 생성된 전기절감량 보상제도의 Business Model(탄소마일리지와 같은 포인트 제도 도입)과 지역상권(상품)과 연계한 상품거래, 전력 빅데이터를 활용한 OpenAPI와 서비스를 통하여 전력산업부문과 지역상권과 연계한 새로운 비즈니스 모델 창출과 창조경제형 일자리 창출에 획기적으로 기여하는 진화하고 발전하는 계기가 될 것이다.

본 연구는 전력정보관리시스템 구축의 필요성을 제기한 연구로서 실질적인 시스템 구축을 통한 적용가능성에 대한 검토를 거치지 않은 한계점을 가지고 있으며 향후 구체적인 관리시스템 구축 및 적용에 대한 추가연구가 요구된다.

### References

- [1] KEEA(Korea Electric Engineers Association)(2012). The Crisis Countermeasure Survey Report for Power Supply, (Residential Manager Oriented)
- [2] KEEA(Korea Electric Engineers Association)(2013). The Crisis Countermeasure Report for Winter Power Supply,
- [3] LIM, S. G (2010). Energy Conservation Effect Analysis by Demand Side Management Resources, Applied Smart Metering System.
- [4] Park, J.CH.(2005). The Analysis and Design of Direct Loading and Controlling System, Implicated Energy Saving Funcion.

- [5] Choi. S. W (2013) Design & Implementation of SNS(Social Network Service) based Home Energy Conservation System for Energy Information System
- [6] Korea University Master's degree. Lim.S.K Yoon. Y. T, Kim. J. C, (2010). Value Assesment Research of Demand Side Management Resources, applied Smart Metering System.

## 저 자 소 개



### 정 형 용(Hyung-Yong Jung)

1960년 05월 05일생. 1986년 명지대학교 전기과 졸업. 2005년 서울시립대학교 산업대학원 전기전자공학과 졸업(석사). 1996년~현재 한국전기기술인협회 재직. 전기기술교육원 원장.



### 유 상 봉(Sang-Bong Yoo)

1954년 10월 26일생. 1980년 부산대학교 전기과 졸업. 1996년 한양대학교 산업대학원 전기공학과 졸업(석사). 1999년 동 대학원 졸업(박사). 1979~1998 쌍용양회공업(주), 쌍용엔지니어링(주) 근무. 1998~현재 용인 송담대학교 조명인테리어과 교수. 2012~현재 한국전기기술인협회 회장.



### 이 기 철(Ki-Chul Lee)

1963년 01월 09일생. 1988년 원광대학교 전기과 졸업. 2005년 서울시립대학교 산업대학원 전기전자공학과 졸업(석사). 1997년~현재 한국전기기술인협회 재직, 전기기술교육원 팀장



### 이 철 직(Cheo-Jick Lee)

1955년 11월 25일생. 1993년 한양대학교 대학원 전기공학과 졸업(공학박사). 1985~1992년 생산기술연구원 선임연구원, 1992~현재 대림대학교 전기과 교수.