



# Smart Place 제주 실증단지 구축사업 추진 현황



**박 상 서**  
KEPCO Smart Place TF팀장

## 1. 개 황

제주 스마트그리드 실증단지에서 진행 중인 스마트 그리드 5개 프로젝트 중 Smart Place는 기존 전력망에

정보·통신기술을 접목하여 전력공급자와 고객이 양방향으로 실시간 전력정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화 할 수 있는 차세대 전력인프라 시스템이다.

Smart Place는 고객과 전력회사 간 양방향 통신이

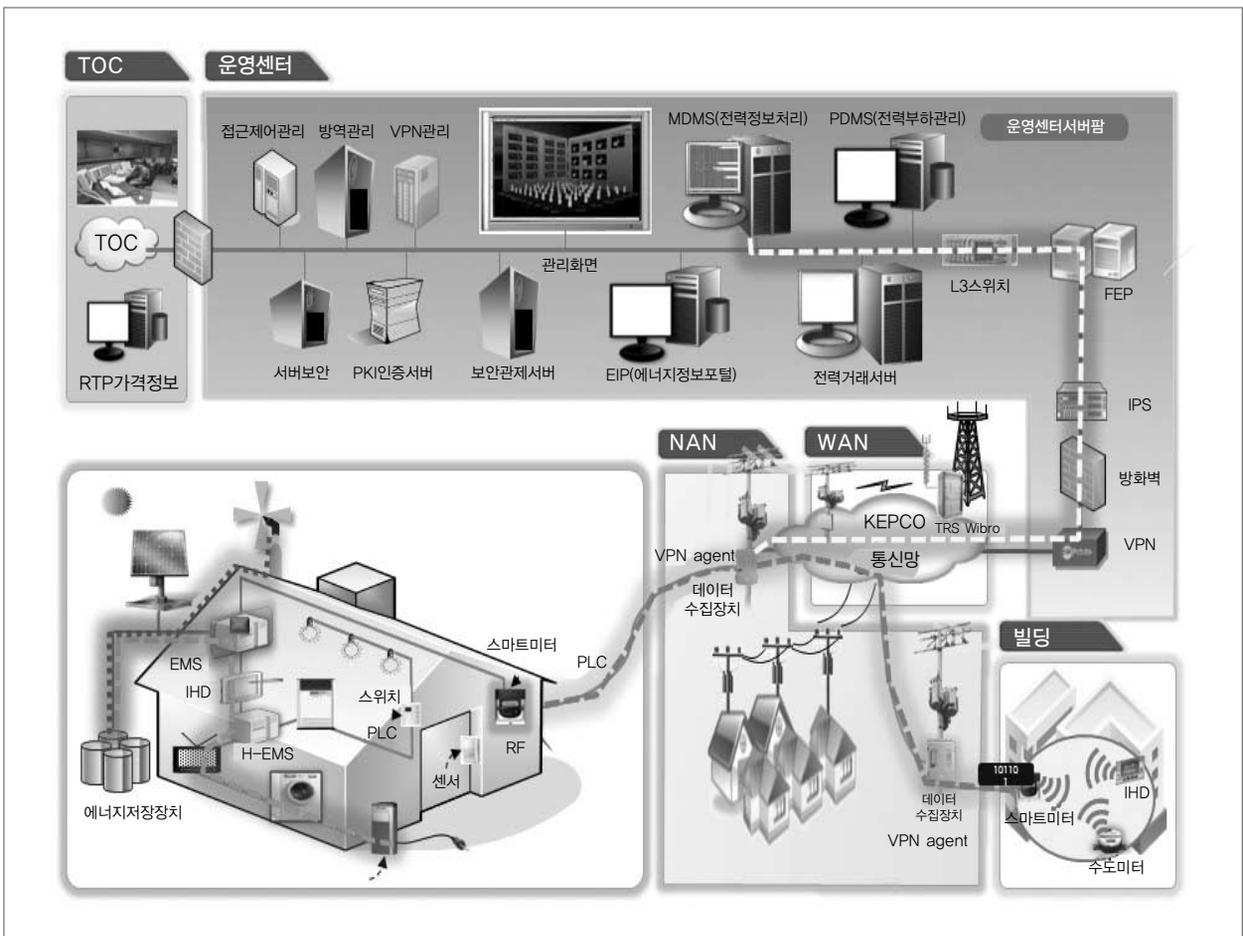
가능한 AMI(선진검침시스템, Advanced Metering Infrastructure) 시스템을 기반으로 고객 중심의 수요 반응(Demand Response)을 통해 에너지 소비를 합리적으로 관리하는 것으로 일반 고객들에게 가장 밀접한 관련이 있는 검침, 전력 사용정보 제공 등에 있어 큰 변화를 가져다 줄 것으로 기대되고 있다.

SP과제는 '국내·외 Smart Place 모델 실증을 통한 Global Leading 기술 확보' 라는 슬로건 아래 시스템 구축 등 1단계 사업(2009. 12~2011. 5)을 완료했으며, 2013년 5월까지 시스템 검증 및 수요반응 실증을 진행 중이다.

## 2. 현황

### 가. Smart Place 실증사업

Smart Place 실증사업은 AMI 기반 Smart Place 시스템을 개발·구축하여 홈, 빌딩, 공장 등 건물 내 전기 에너지 관리를 지능화하고, 에너지 저장장치와 신재생 발전장치 보급 및 그 기반인 정보통신 인프라와 연계 등을 추진함으로써 전력에너지를 관리하기 위한 핵심 전력 인프라 구축을 목적으로 한다. Smart Place 분야에는 KEPCO 컨소시엄을 비롯한 총 4개의 컨소시엄이 제주도 구좌읍에서 실증사업을 수행하고 있으며, KEPCO Smart Place 컨소시엄은 2013년 5월까지 제주 구좌읍



[그림 1] Smart Place 인프라 구성도

4개리(행원리, 한동리, 덕천리, 송당리) 570가구를 대상으로 국내형과 국외형으로 실증모델을 나누어 사업을 진행 중이다.

KEPCO 컨소시엄이 제주 구좌읍에서 실증하는 내용은 ▲AMI 인프라 구축 ▲수요반응 실증 ▲Utility 전용 비즈니스 모델 개발 등 크게 세 가지 분야로 구분할 수 있다.

**나. AMI 인프라 구축**

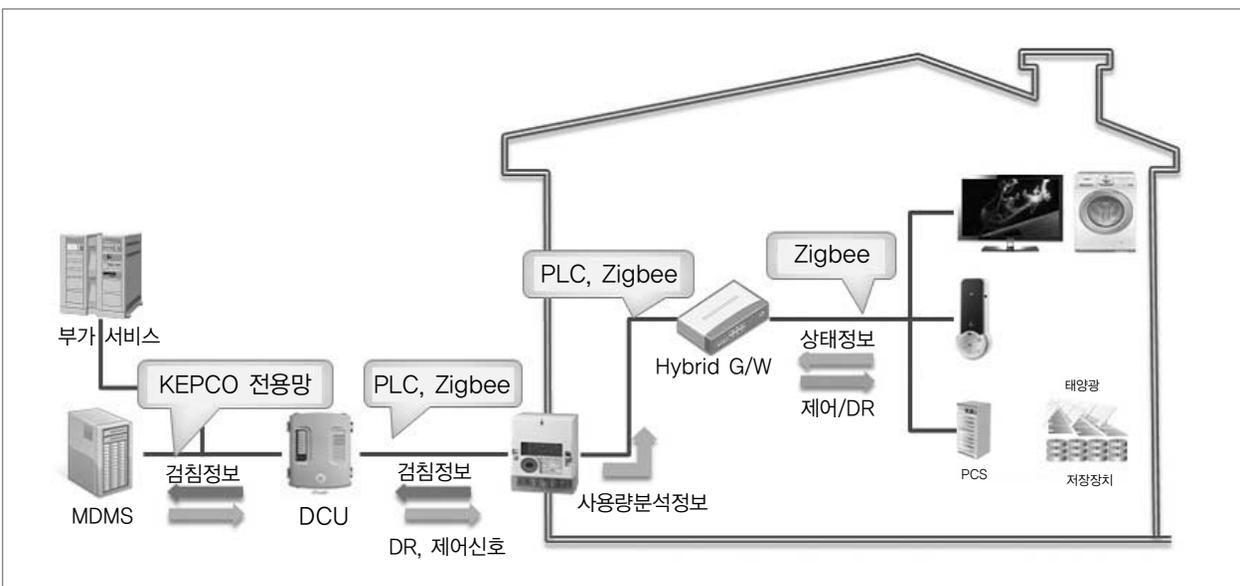
스마트그리드의 핵심 인프라인 AMI(Advanced Metering Infrastructure)는 에너지부하자원의 효율적인 관리와 에너지 소비의 절감을 위하여 에너지 공급자와 사용자간 양방향 정보교환을 위한 인프라로써 에너지 사용정보를 측정·수집·저장·분석하고, 이를 활용하기 위한 총체적인 시스템을 의미한다. KEPCO의 AMI 통신망은 전력선 통신을 이용하여 원격검침과 부가 서비스를 제공하기 때문에 통신망 구축과 운영비용이 절감된 경제성이 우수한 모델이다.

최초 AMI 사업목표는 470호였으나 88호를 추가

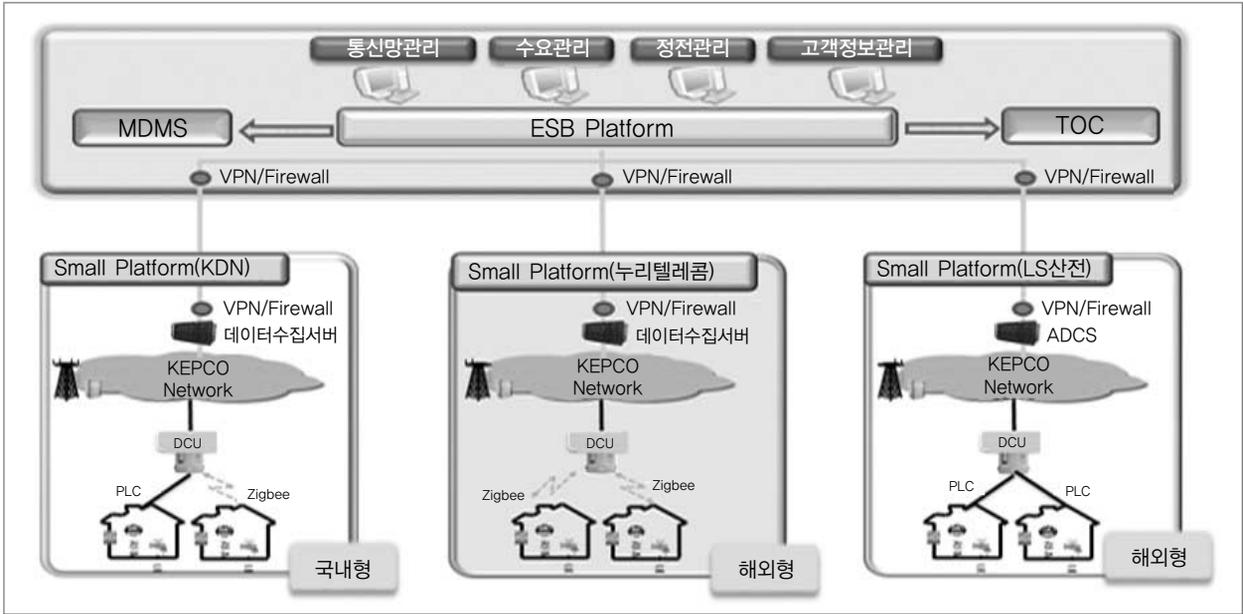
구축하여 총 558호에 스마트 미터를 설치하였으며, 고객 구내와 스마트 미터, DCU 구간은 PLC와 Zigbee로, 이후 구간은 Wibro, IP 무선메쉬, 광통신 등 전용통신망을 구축하여 다양한 통신방식을 실증하고 있다.

KEPCO SP 컨소시엄에서는 ESB(Enterprise Service Bus)기반의 플랫폼을 이용한 전력정보관리 시스템(MDMS)을 자체 개발하여 NMS(Network Management operations System), 고객정보관리시스템(CIS), OMS(Outage Management System) 등 상이한 시스템과 물리적으로 연계하여 원격검침 정보를 공유하고 있다.

이 시스템은 JAVA 프로그램으로 구동 S/W를 개발하여 윈도우나 유닉스 등 다양한 운영체제에서도 구동이 가능하다. 한전KDN, 누리텔레콤, LS산전 등 3개 참여사의 검침서버에서 검침데이터를 수집하는 통신프로토콜은 각각 다르지만 국제표준기반으로 자체 개발한 CIM(Common Information Model)을 적용하여 3개의 검침서버와 MDMS간 DATA를 주고받을 수 있다.



[그림 2] AMI 통신망 구성도



[그림 3] MDMS 연계도

또한 HEMS(Home EMS)의 신재생에너지원에서 발전한 생산량정보와 스마트가전, 조명 등의 전력 사용 정보, 그리고 BEMS(Building EMS)의 조명제어, 스마트 콘센트, 분전반 등 전력 사용정보가 AMI망을 통해 CIM(공통정보모델) 인터페이스 기반으로 변환되어 TOC(통합운영센터)측에 전송된다.

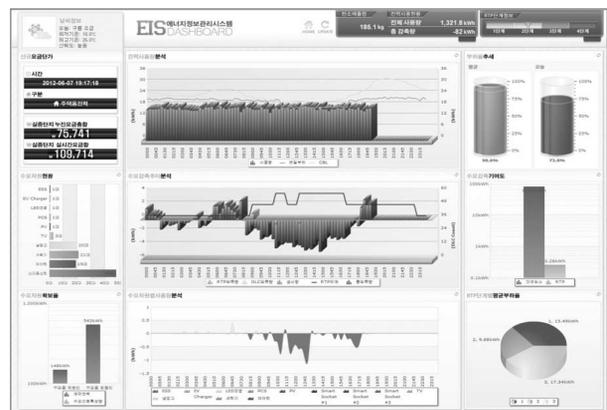
**다. 수요반응 실증**

현재 KEPCO Smart Place컨소시엄에서는 태양광, 풍력, 전력저장장치, 스마트가전, 전기차 충전기 등 수요반응이 가능한 다양한 수요자원들을 보급하였다. 또한 이러한 수요자원들을 통합관리하고 제어하기 위해 HEMS(Home EMS) 및 BEMS(Building EMS)를 구축하여 운영 중에 있다.

또한 다양한 수요자원을 운영센터에서 효율적으로 관리·제어하기 위해 전력부하 관리시스템을 개발하여 운영 중이다. 이 시스템은 수요자원에 대한 이력을 통합 관리하여 통신 상태를 주기적으로 모니터링하며, 필요시



[그림 4] 전력부하관리시스템



[그림 5] 에너지 정보관리시스템

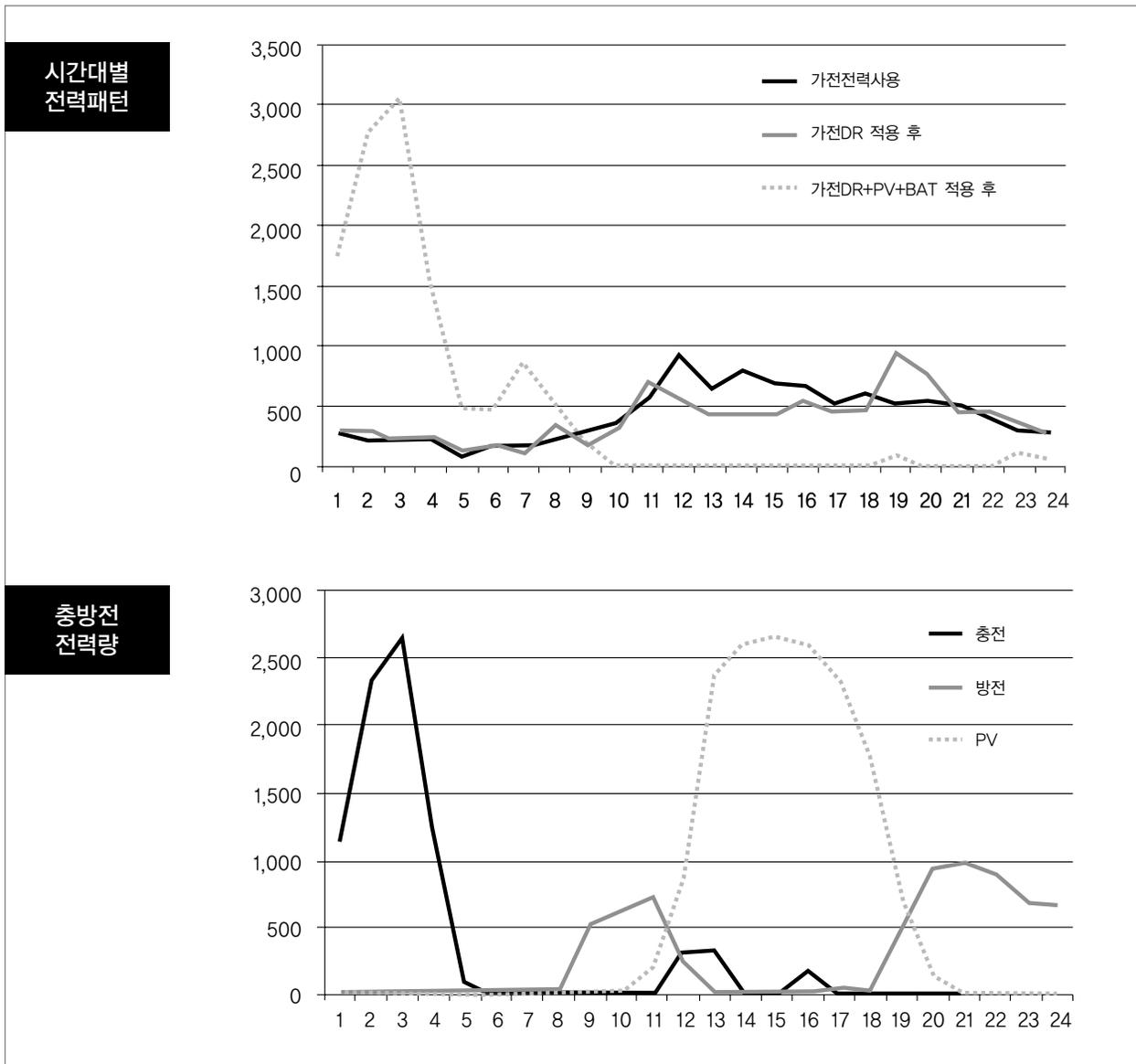
스마트가전을 직접 제어하는 기능을 가지고 있다. 전력 부하관리시스템은 인터넷을 통하여 고객에게 실시간으로 수요자원 현황 및 전력에너지의 생산과 소비정보를 전달함으로써 고객에게 보다 효율적으로 수요자원을 통한 에너지 소비를 유도할 수 있다.

Smart Place에서는 고객별 전력사용량과 요금 추이 분석이 가능하고 신재생, 배터리, 가전 등 수요자원을 이용한 에너지 절감량을 한눈에 확인할 수 있는 에너지

정보관리시스템을 구축하였다.

이 시스템은 고객정보관리시스템의 고객 주소정보를 활용하여 실시간 요금제에 따른 전력사용 패턴분석 및 수요 반응에 따른 에너지 절감 효과와 가전별 직접부하 제어(DLC) 결과분석도 가능하다.

KEPCO SP 컨소시엄에서는 태양광, 전력저장장치, 스마트가전이 설치된 1개소를 선정하여 3일간 수요반응을 시행하고 결과를 분석하였다.



[그림 6] 수요반응 실증 전력패턴 분석그래프

각 가전의 사용 시간 및 상태는 모두 동일한 조건으로 설정하고 하루는 실시간 요금정보만 제공하고 다음 날은 스마트가전 제어, 마지막 날은 태양광 발전과 전력저장 장치까지 시행했을 때 실시간 요금만 제공한 날과 비교하였다. 그 결과 가전만 제어할 경우 7%, 태양광 발전과 전력저장장치를 모두 사용할 경우 174%의 절감률을 나타냈다.

시간대별 전력패턴을 볼 경우 전력저장장치가 심야에 충전되어 태양광 발전시간대를 회피, 방전하는 것을 알 수 있다(그림 6 참조).

그리고 해외형 실증모델 고객을 대상으로 실시간 전기요금 단가에 따른 전력거래 실증을 진행 중이다. 전력거래 실증이란 가상의 전력시장에서 전일 발전계획과 과거 2주간의 검침데이터를 바탕으로 입찰데이터를 생성하여 전력거래에 대한 입찰을 하고, 실시간 도매단가를 TOC(통합운영센터)에서 낙찰 받아 고객에게 소매 요금 단가로 판매하는 실증이다.

계약전력 3kW인 주택용 전기요금을 사용하는 일반 고객을 대상으로 실시간요금(RTP)을 적용하여 실제 전기요금과 비교한 결과, 현재 원가이하의 실제 전기요금

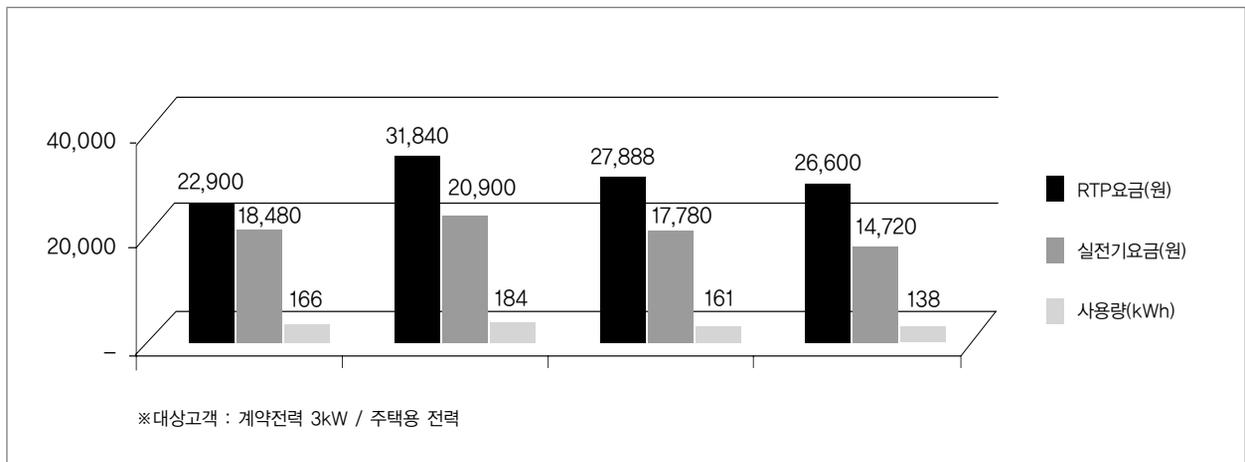
발전원가를 반영한 RTP요금보다 낮아 실시간요금제에 의한 수요반응이 힘들고 고객이 부담하는 전기요금이 올라가는 결과가 도출되었다.

### 라. Utility 전용 비즈니스 모델 개발

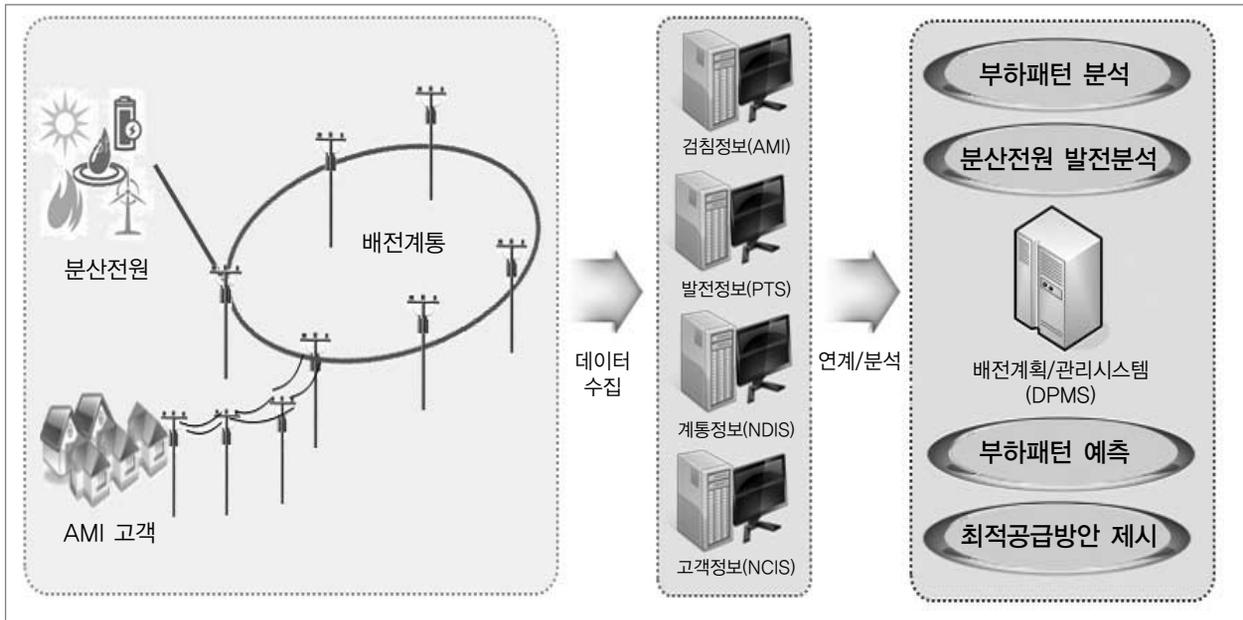
KEPCO Smart Place 컨소시엄은 타 SP 컨소시엄과는 다르게 전력회사에 특화된 비즈니스 모델을 개발하여 실증 중이다. 바로 정전정보 관리시스템과 배전계획 / 관리시스템인데 이 시스템들은 모두 AMI 실시간 검침정보를 이용한다는 공통점이 있다.

우선 첫 번째로 정전정보 관리시스템은 정전 시 검침 정보가 전송되지 않는 점에 착안하여 정전상황을 실시간으로 GIS에서 모니터링 및 추적이 가능하도록 개발되었다. 더불어 현장작업자에게 정전상황과 복구지시를 자동적으로 전달하여 고객의 불편을 최소화한 시스템이다.

배전계획 / 관리시스템은 AMI실시간 검침정보를 이용하여 고객별, 변압기별, 배전선로별 부하를 분석 및 예측하고 선로용량 증·감설 계획수립에 활용하기 위한 Utility Asset Management System으로 최적의 저압 배전선로 전력공급방안을 제시할 수 있다.



[그림 7] 실시간 요금단가 대비 현재 전기요금 분석 비교



[그림 8] 배전계획 / 관리시스템

### 3. 전망

전력수요가 급증하면서 전력수요를 관리하는 일이 무엇보다도 중요한 과제가 되었다. Smart Place는 전력 공급자와 소비자 간의 양방향 통신을 이용하여 실시간으로 고객의 전력수요를 파악하고, 수요반응을 통해 전력사용량을 조절함으로써 현재 정부가 야심차게 추진하는 국민발전소로서의 역할을 담당할 수 있다.

또한 Smart Place의 영역이 전력에 국한되지 않고

중전기, 통신, 가전, 보안 및 인증, 소프트웨어 등 산업 전반에 걸쳐져 있어 국가경제 발전에 기여하는 바도 무궁무진하다.

KEPCO Smart Place 컨소시엄에는 2013년 5월 제주실증사업을 종료할 때까지 사업목표인 『Smart Place 인프라 및 서비스 실증을 통한 국내·외 비즈니스 모델 개발』을 달성함으로써 우리나라가 스마트그리드 선도국가로 우뚝 서는 핵심적인 역할을 담당할 것이다. KEA