

ICT를 활용한 에너지수요관리의 현황 및 과제

2013. 11. 8

이유수



 에너지경제연구원
KOREA ENERGY ECONOMICS INSTITUTE

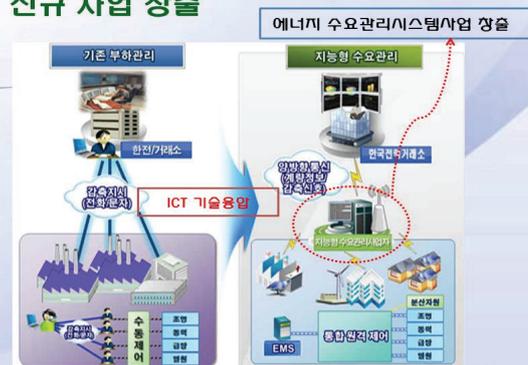
전력수급 현황 및 대안

- 전력수급 불안과 사회적 비용 증가
 - ✓ 심각한 전력부족과 과도한 전력소비 증가 : 전력위기
 - ✓ 기존의 발전설비 및 송배전망 확충 등 공급중심 정책 한계
 - ✓ 에너지 절약 및 효율향상 등 수요관리 중심의 정책전환 필요
- 전력위기 해소를 위한 수요관리 대안
 - ✓ 기존 전력망 + ICT 기술 융합 : 수요자 중심의 신규 부가가치 창출
 - ✓ 수요관리 대안 : 스마트그리드, ESS, EMS, VPP 등 다양한 기술활용
 - ✓ 인프라제도 성공 사례 : 대중교통, 인터넷통신망, 모바일 커뮤니케이션 등 다양한 기술적용 및 소비자 선택이 중요
- 현재 전력시장은 신규 에너지서비스 사업 창출 불가능
 - ✓ 독점적 판매시장 : 다양한 기술적용 어려움, 민간의 투자포기 등
 - ✓ 기존의 스마트그리드 관련 사업추진은 추진동력 상실
 - ✓ 신규 사업 창출 : ICT 기술도입, 소비자 선택 등이 가능한 시장구조 형성

새로운 에너지 수요관리 대안의 중요성

- 수요관리의 기술적 대안의 역할
 - ✓ 심각한 전력부족 사태의 근본적 해결
 - ✓ 소비자의 자발적 전력사용 절감 및 효율향상 달성 유도
 - ✓ 설비확충 문제 해결 및 전력계통의 안정성 유지
- 과학기술 및 ICT 융합을 통해 새로운 에너지 솔루션 도입 모색
 - ✓ 정보통신 기술적용 : 가격 및 소비정보 접근 용이
 - ✓ 소비자의 수요반응 : 자발적 절약 및 효율적 소비패턴 전환 유인
 - ✓ 소비자의 수요정보 활용 : 수요자원 활용 관련 신규 사업 창출

기존 에너지산업의 효율성 증대
신규 사업 및 일자리 창출, 신성장 동력



자료: 제1차 지능형전력망 기본계획(2012.6)

기존 스마트그리드사업의 현황(1)

스마트그리드 국가로드맵(2010년 1월)

실증 및 보급사업 진행, 관련 기술개발 추진(지능형 전력망 육성법 제정, 2011.5)
시장창출 지연에 따른 시장참여 동력상실 및 미흡한 기술개발로 실증사업 추진 애로

제1차 지능형전력망 기본계획(2012년 6월)

거점도시 구축을 통해 시장창출과 신규서비스 출현 기대



기존 스마트그리드 사업의 현황(2)

제1차 지능형전력망 기본계획

제도개선
시장창출
기술개발
기반조성

전략목표

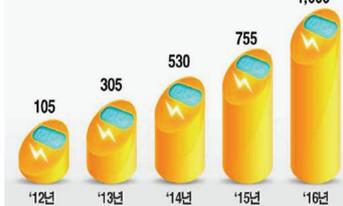
지능형 서비스
지능형 소비자
지능형 운송
지능형 신재생
지능형 송배전

2016년도 보급지표 및 기대효과

○ 수요반응자원 확보량(누적) [MW]



○ 첨단계량인프라 보급(누적) [만호]



○ 전기차 충전기(누적) [천기]



○ 에너지저장시스템용량 [Mwh]



자료: 제1차 지능형전력망 기본계획(2012.6)

4

기존 스마트그리드 사업의 현황(3)

- 기존 스마트그리드 관련 사업의 평가
 - ✓ 법, 제도 등 외형적 추진기반 조성
 - ✓ 대규모 투자에 비해 본격적 사업화 저조
 - ✓ 실질적 성과 미흡
- 성과미흡에 대한 근본적 원인
 - ✓ 요금제 개편, 판매시장 개방 등 핵심적 제도개선 부재
 - ✓ 초기 인프라 투자의 지속성 결여 및 위축
 - ✓ 민간의 장기투자에 대한 불확실성으로 관심저하
- 신정부의 창조경제 핵심 프로젝트로 유도
 - ✓ 관련분야의 실효성 있는 투자 및 정책적 지원
 - ✓ 실행 가능한 목표설정
 - ✓ 계획대로 단계적 이행 추진

5

새로운 에너지 솔루션: ICT 활용 에너지 수요관리

ICT접목의 다양한 비즈니스와 양질의 일자리 창출



비즈니스1 에너지관리 비즈니스(EMS)

비즈니스2 지능형 수요반응 비즈니스(DR)

비즈니스3 에너지 저장-재판매 비즈니스(ESS)

비즈니스4 전기차 관련 비즈니스(EV)

비즈니스5 스마트가전 시장

비즈니스6 마이크로그리드(MG) 확산

창조경제 시대의 새로운 성장동력

6

에너지관리 비즈니스(EMS)

- 센서와 네트워크 기반, 에너지사용의 실시간 모니터링 및 최적화
 - ✓ 에너지소비가 많은 대형건물, 공장 등 중심으로 에너지관리 시스템 도입
 - ✓ 기기별 전력사용량 모니터링, 실시간 및 누적 사용량 제공, 원격제어 활용
- AMI, ESS 등 핵심 스마트기기, BEMS, FEMS 등 EMS 보급부진으로 시장 미형성
 - ✓ 경제성 부족 및 수익창출 모델의 정착미비
 - ✓ 초기 시장창출 지원부족, 제도적 뒷받침 부재 등 민간 투자이익 저하
- EMS의 기대효과
 - ✓ 스마트기기와 EMS 보급으로 확대되면 에너지소비 컨설팅 등 다양한 서비스시장 창출
 - ✓ 최적 에너지 소비패턴의 관리로 에너지 사용 효율화 달성



7

지능형 수요반응 비즈니스(DR)

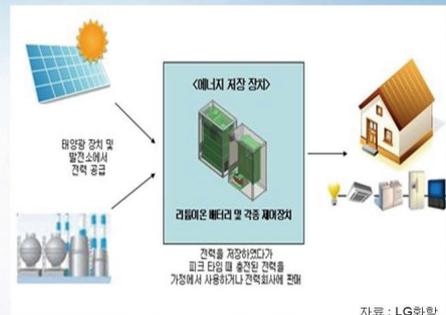
- 전력피크 및 시장의 가격신호 응용
 - ✓ 전기소비의 자율적 조정 및 유도 시스템 구축
 - ✓ 전력재판매 서비스로 전력시장에서 구매한 전력을 다양한 요금제 적용, 수용가 재판매
- 보상금 의존, 판매시장 개방 불확실, 경직적 요금제 등 사업활성화 부진
 - ✓ 정부주도의 보상금 지급위주, 민간주도의 수익사업으로 전환 필요
 - ✓ 판매시장의 개방 계획 및 일정 부재
 - ✓ 시간별 차등요금제 부족, 수요반응 유인 결여
- DR의 기대효과
 - ✓ 민간주도의 경제성 DR 시장 구현
 - ✓ 전력공급 비용절감 및 발전설비 건설 억제
 - ✓ 전력공급의 신뢰성 향상



8

에너지 저장-재판매 비즈니스(ESS)

- 경부하시간대 전력저장, 피크시간대 전력재판매, 피크저감효과
 - ✓ 피크 저감을 위한 시간대별 차등요금제 도입 필수
 - ✓ 에너지저장장치: 계통의 주파수 유지를 위한 발전기 출력조절 대신, 안정적 전력공급
- 기기보급 부진, 시장 미형성
 - ✓ 저장 후 필요시점에 되파는 재판매 가능
 - ✓ 경제성 부족으로 기기보급 부진
 - ✓ 별도의 지원없이 보급확대 어려움
- ESS의 기대효과
 - ✓ 피크부하조절 및 출력의 안정성 제고
 - ✓ 수요측 발전자원 활용, 전력시장 판매대행 등 새로운 서비스 시장창출



9

전기차 관련 비즈니스(EV)

- 충전소 및 배터리 관련서비스 창출, 분산발전 주체 역할
 - ✓ 주유소, 주차장, 마트 등 전기충전 제공 전력재판매 서비스
 - ✓ 전기차 배터리 전력활용, 충전기 통해 전력 시장에 판매 대행 서비스
- 정부정책의 미정립, 하이브리드형 위주 생산
 - ✓ 전기차 보급을 위한 급완속 충전기술과 요금 체계 개발 등 실증사업 연계 필요
 - ✓ 충전인프라 확충, 특히 급속 충전소는 경제성 부족으로 민간투자 저조
- EV의 기대효과
 - ✓ 충전서비스 제공(G2V), 피크저감 참여(V2G), 렌탈 서비스 등 신규 비즈니스 창출
 - ✓ 부하분산 효과 및 전력공급의 신뢰성 향상



자료 : 제6차 녹색성장 정책 이행점검회의 보도자료

10

스마트가전 시장

- 전력망의 가격신호에 응동하는 스마트 가전 확대
 - ✓ 가전제품의 네트워크 연결, 절전, 진단 및 제어 등 토털 솔루션 기술 적용
 - ✓ 가전 제어 및 에너지 효율화 솔루션, 스마트 서버와 인터페이스 운영 기술 적용
- 스마트가전 시장 창출 부진
 - ✓ AMI 보급부진과 수요관리형 선택요금제 미비
 - ✓ 플랫폼과 네트워크의 표준 설정에 어려움, 관련 기술활용도 저하로 시장활성화 부진
- 스마트가전의 기대효과
 - ✓ 신기술 개발, 표준정립, 기기보급 법령개선 등으로 시장창출 기여
 - ✓ 최적의 운용시간대 설정으로 전기요금 저감
 - ✓ 가정의 에너지관리 자동화 및 스마트가전 수출산업화 및 투자개발

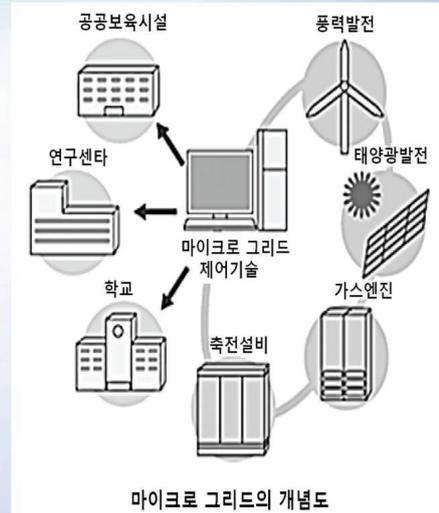


자료 : 한국스마트홈산업협회

11

마이크로그리드(MG) 확산

- 분산전원 중심의 지역단위(도시, 빌딩 등) 전력공급 시스템
 - ✓ 지형, 기후조건에 적합한 하이브리드 에너지 생산시스템 구축, 자가생산 구조
 - ✓ 지역단위별 에너지 생산, 소비, 거래하는 마이크로그리드 기반의 에너지자립화 시스템
- 도시지역 및 빌딩 등 중심의 실증사업 추진 중
 - ✓ 도시지역, 산업단지 등 에너지 최적화 시스템 개발 및 적용, 상용화 기술 검증
 - ✓ 에너지 효율화 및 분산자원 등 실증계획 수립 하여 사업 추진 노력 중
- MG의 기대효과
 - ✓ 분산전원 확대, MG의 수출산업화
 - ✓ 전력 및 지역난방열 공급의 구역전기사업 활성화에 기여



12

개선과제 : 주요 고려사항



에너지 수급문제 해결, 민간의 투자활성화, 신규일자리 창출

- 에너지 수급문제 해결을 위한 새로운 기술대안의 활성화
 - ⇒ 수요측 대안 개발에도 불구하고, 제도적 장애로 난관
- 수요자 중심의 새로운 부가가치 전력서비스 산업 육성
 - ⇒ 신규 비즈니스와 양질의 일자리 창출

과제 1

전기요금 현실화

- 원가에 미달하는 낮은 요금 수준의 지속
- 다양한 정책적 목적에 따른 요금체계 왜곡

과제 2

판매경쟁

- 전기판매사업자는 한전으로 국한, 실질적 다양한 사업자 진입 불가
- 사업의 업역간 구분 명확, 기존 사업자의 타 사업진출도 불가

과제 3

수요 데이터 개발과 공유체제 정비

- 한전이 수용가의 전력소비 정보 독점
- 전력소비 정보에 대한 활용범위, 소비자 보호 등에 대한 규정 명확 필요

13

전기요금 현실화와 요금체계 정상화(1)



현황 낮은 요금수준, 정책적 목적에 따른 요금체계 왜곡

- 물가상승 등 이유로 원가에 미달하는 낮은 전력요금 유지
- 용도별 요금제 중심으로 용도간 형평성, 교차보조 문제
- 정책적 목적으로 특정용도의 전력소비 급증
- 주택용 누진제 6단계, 누진율 최대 11.7배 등 선진국에 비해 과도한 누진단계, 누진율로 주택용 소비자 간 형평성 및 교차보조 등 문제

전기요금 원가 및 평균 판매단가 추이(단위 : 원/kWh)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
총괄원가	75.88	80.48	82.95	102.00	92.06	96.27	103.31
판매단가	74.39	76.45	77.71	79.24	84.23	86.80	90.32
보상률(%)	98.00	95.00	93.70	77.70	91.50	90.20	87.40

자료 : 한국전력공사

14

전기요금 현실화와 요금체계 정상화(2)



문제점 스마트인프라 구축 재원확보, 이익구조 취약

- 낮은 전기요금, 공급비용 회수 어려움, 재원확보 취약
- 정책이행 및 시장의 불확실성, 경제성 부족 등 스마트인프라 및 투자, 기술개발에 대한 민간의 참여유인 저조

과제 전기요금 현실화 기초확립과 용도별 요금체계 개선

- 연료비 연동제 조기시행(국제 연료가격 변동분 요금반영)
- 전압별 요금제 중심으로 요금체계 전환, 주택용 누진제의 누진단계와 누진율의 완화

다양한 선택형 요금제 도입
 소비자의 소비패턴에 부합하는 요금제 선택
 자발적 절약을 유도하는 인센티브 제공

15

단계적인 판매시장 개방(1)



현황 전기사업법상 판매시장 개방, 사실상 한전 판매독점

- 전기사업법에 전기판매사업자는 한전 지칭, 실질적 다양한 사업자의 진입 불가
- 에너지네트워크의 사업의 업역간 구분 명확, 기존 사업자의 타 사업진출 용이하지 않음

문제점 신규 부가서비스 시장 창출의 어려움

- 사업추진 계획의 확고한 이행의지 부족, 향후 시장의 불확실성 확대, 민간의 투자욕 감소
- 시장의 진입장벽, 업역간 명확한 구분 등으로 민간의 스마트인프라 구축사업의 장애요인으로 작용

16

단계적인 판매시장 개방(2)



과제 다양한 에너지사업자의 판매시장 참여확대 검토

- 시장의 불확실성 완화 : 시장개방 일정 명확한 의지표명, 단계적 실행방안 마련
- 스마트그리드 관련 기기보급 및 수요관리 사업자 등 판매시장 진입허용, 민간투자 유인 제공
- 다양한 결합상품의 판매로 사업자 및 소비자 모두 편익향유 가능한 시너지 효과 창출 기대
- 통합검침 시스템 구축으로 비용절감(사업자), 사용정보를 일괄적으로 인식, 결합상품 선택으로 할인혜택 향유(소비자)

ICT 활용 수요관리 관련 기술의 활성화 및
신규 사업의 창출에 기여

17

데이터 공유 등 정보관리방안 개선(1)



현황 전기판매사업자의 수용가 전력소비 정보 독점

- 전력소비 정보의 독점으로 SG 서비스 사업활성화 어려움
- 수용가의 에너지 정보유출, 소비정보의 관리부실 책임 등 이유
- 정보공유를 위한 정보의 활용범위, 소비자 보호 등에 대한 새로운 규정마련 필요

문제점 판매시장 개방에도 민간의 시장참여 어려움

- 판매시장 개방과 함께 수요자원 활용에 대한 각종 서비스 사업 등 활성화 : 수용가의 에너지 소비정보 공유 필요
- 해킹 등 수용가 에너지 정보유출 대비 보안대책, 본인동의 등 사생활 보호를 위한 보완대책 마련 수반

18

데이터 공유 등 정보관리방안 개선(2)



과제 정보공유 위한 데이터센터 설치, 개인정보 보호대책

- 데이터 센터 : 정보수집 및 활용 관리, 민간의 시장참여 유도를 위한 확인업체 정보제공
- 정보사용에 대한 지침 및 활용범위 구분 등 민간의 에너지 정보사용에 대한 관리
- 수요관리 서비스 사업의 활성화를 위해서는 데이터에 근거한 수용가별 소비패턴, 소비성향 등 분석
- 에너지 소비패턴에 부합하는 다양한 에너지 요금개발 및 효율적 에너지 소비를 위한 기초자료 제공

ICT 활용 수요관리 관련 기술의 활성화 및
신규 사업의 창출에 기여

19

