

제 1 회 에너지전환 테크포럼

└ 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

2019.01



프로그램 안내



시간	프로그램	주요 발표 주제 및 내용		발표자
10:00~10:05	5분	개회식	개회 및 포럼 소개	사회자
10:05~10:15	10분		개회사	임춘택 원장 (한국에너지기술평가원)
10:15~10:55	40분	발제	재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제	
			에너지 전환에서의 특이점 스마트 미터링의 혁신과 적용사례 그리고 새로운 가치 창출	최종웅 대표이사 ((주)인코어드 테크놀로지스)
10:55~11:35	40분	패널토의	[좌장] 윤순진 교수(서울대학교)	
			[패널]손성용 교수(가천대학교), 강동주 대표이사(커넥탈리스트), 안윤영 책임(한국전자통신연구원)	
11:35~11:55	20분	청중과의 대담		
11:55~12:00	5분	폐회		

CONTENT

발제: 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

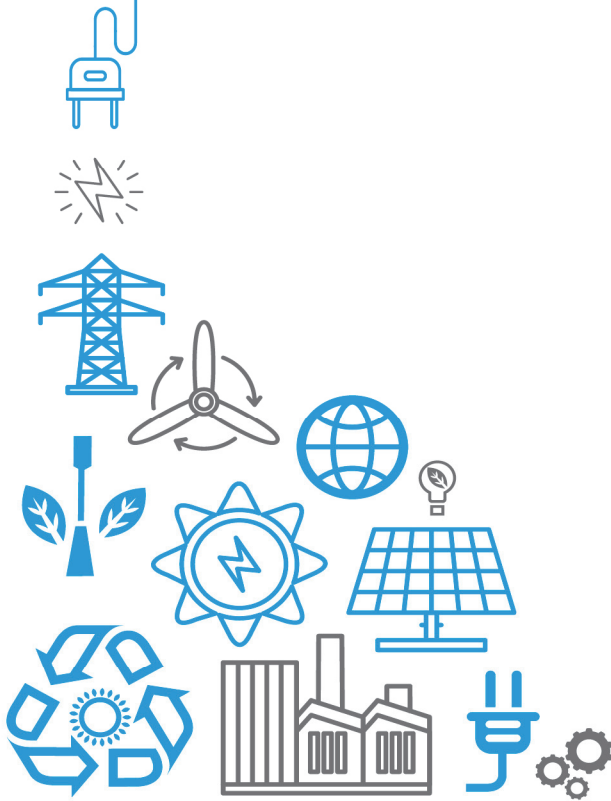
(주)인코어드 테크놀로지스 최종웅 대표이사 7

패널토론

가천대학교 손성용 교수 37

(주)커넥탈리스트 강동주 대표이사 43

한국전자통신연구원 안윤영 책임연구원 49



(주)인코어드 테크놀로지스 최종웅 대표이사

Part **01**

재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

제 1회 에너지전환 테크포럼

└ 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

KETEP
한국에너지기술평가원



ENCORED
Connecting People & Energy

트랜드 : 에너지 전환에서의 특이점

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

에너지 전환

에너지의 분산 : 분산전원
(전력망 이탈, 양방향 조류)

ICT 기술의 발전
(실시간 수집/분석, 예측)

미터 후단의 에너지 연결
(고객의 지속적 연결)



적극적으로 가격에 반응하는
소비자와 유연한 수요

타 산업과의 결합
(자동차, 통신)

에너지 시스템의 탈탄소화

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

배전망에 분산전원의 급격한 투입



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

파괴적인 기술



분산전원의 확산



사물인터넷



클라우드



인공지능 알고리즘

ICT 기술의 발달

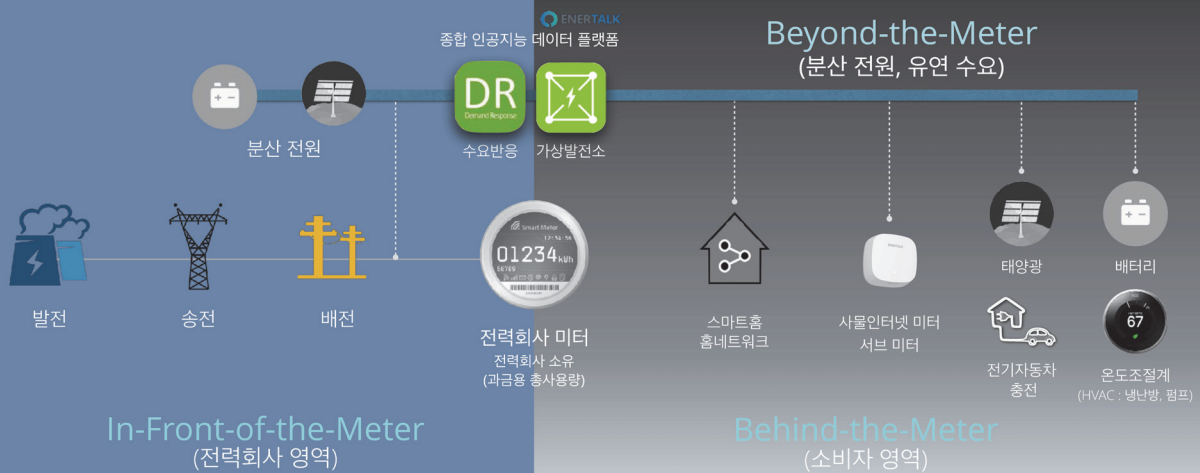
오늘날의 새로운 첨단 기술이 미래의 전력계통에 적용되고 있습니다

대부분의 전력회사들은 이러한 기술에 대하여 방어적입니다

대비하지 않으면, **전력망으로 부터 소비자의 이탈**에 직면하게 됩니다

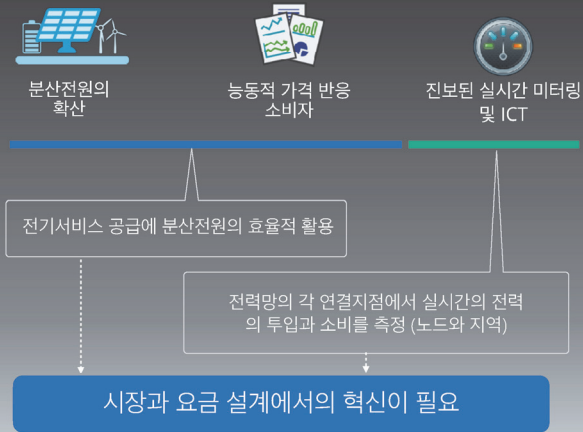
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

미터 후반부의 다양한 수요 변화



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

소비자의 적극적인 가격반응 및 유연한 수요



- 전력시장, 계통 및 서비스의 지역 가치를 위한 **시간대별 / 위치별 고정밀 데이터 확보**
- 데이터를 기반으로 **안전하고 효율적인 방법**으로 공급과 수요를 일치
- 가격에 반응하는 수요와 소비, 분산전원의 프로파일을 위한 **최적의 급전지시**
- 전력회사 **미터 후반부**의 이해할 수 없는 수요의 변동성
- 시장 참여자 간의 **정보의 비대칭 문제**

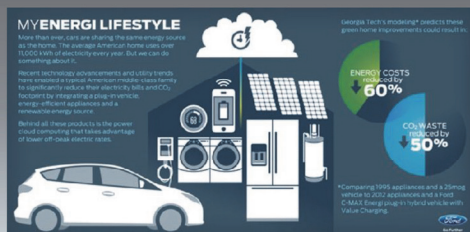
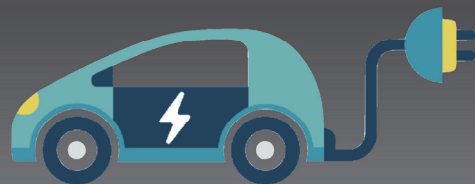
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

다른 산업 인프라와의 상호연결

자동차 산업의 혁명에 따른 전력회사와 통신회사의 역할이 변하고 있음

전기자동차에 필요한 에너지는 경부하의 개별 자동차 단위에서 중부하의 자동차 군단의 집합 규모로 변화.

- 경부하 생태계 : 전기자동차 집합체 혹은 시간대별 요금에 관련된 "일정 시간구가 피크" 형태의 순가적인 영향.
- 중부하 생태계 : 미래 전기자동차의 성장은 TaaS (transportation as a service) 기반.



전력회사에게는 전기자동차가 분산전원으로 수익 및 새로운 비즈니스 모델 기회

- 전력망 운영의 조절 및 완화 기능 (관리형 총방전 V1G / V1H)
- 전력망으로의 에너지 반송/급전 (V2G)

전기자동차 혁신에 대한 전력회사의 역할

- 연료 공급자
- 충전표준 개발의 주도
- 충전인프라의 플랫폼 제공
- 고객에 대한 계몽

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

에너지 시스템의 탈탄소화

원자력 에너지



CO₂ 배출은 없으나
안전문제로 감소 추세

CCS : 탄소 포집



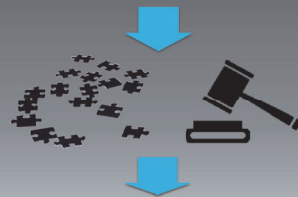
아직 대규모 상용화가
안되었음

신재생 에너지



기상상태에 의존 : "변동성"에
따라 전력시스템에 부가적인
제약조건이 발생

전력 계통
파편성 / 미결합 상품



전력 시장
경쟁에 노출

"확립한 시장 설계"와 "규제 프레임"에 의하여 해결이 가능

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

ENCORED
Connecting People & Energy

해결해야할 핵심적인 문제점

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

반드시 해결해야 할 문제

에너지 시스템은 물리적인 제약 조건, 시장의 구조, 가격 및 요금 메커니즘, 그리고 규제로 구성된 하나의 포괄적인 시스템에 의하여 작동이 됩니다.



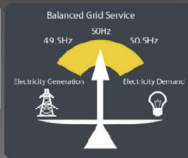
- 전력시장, 계통 및 서비스의 지역 가치를 위한 시간대별/위치별 고정밀 데이터
- 데이터를 통해 안전하고 효율적인 방법으로 에너지의 공급과 수요를 일치
- 가격에 반응하는 수요와 소비, 분산전원의 프로파일에 최적화된 급전지시
- 전력회사 미터 후반부의 이해할 수 없는 수요의 변동성의 원인과 대응
- 에너지 시장 참여자 간의 정보의 비대칭 문제

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

전력시스템의 제약 조건

수요와 공급 제약

- 예상치 못한 발전소 및 선로 장애
- 예측한 수요와 변동성있는 분산전원의 공급과의 오차
- 전력조류의 불균형 및 혼잡
- 상정사고



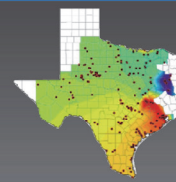
운용 예비력 (Reserve) - 단기시장 실시간의 수요와의 밸런싱(응선)

에너지 시장

상시 용량 (Capacity) - 장기시장 어느 수준의 미래에 예상되는 수요와의 밸런싱

네트워크 제약

- 네트워크에서의 전력 조류를 방해하는 물리적 혹은 운영적 한계
- 송배전망에서의 열 안정도 및 전압 문제



- 유효전력 제약 : $P_{min} < P < P_{max}$
- 무효전력 제약 : $Q_{min} < Q < Q_{max}$
- 전압 제약 : $|V_{min}| < |V| < |V_{max}|$ (일반적으로, +/- 5%)
- 부하각도 제약 : $\theta_{min} < \theta < \theta_{max}$ (역울)

- 전력망의 전송용량과 피크가 예상되는 송배전망의 전력조류의 사이의 최소 여유율
- SAIDI (기간)
- SAIFI (주파수)



신뢰도 제약

- 전력망 용량 여유율 확보 (송배전망)
- 피크전력조류의 감소가 가능한 향후 조치를 위한 안전한 대책 (분산전원 혹은 유연소비를 위한 계약)

- 최대 탄소배출 제한
- 전력계통에서의 최소 신재생 에너지원 혹은 분산전원 비율

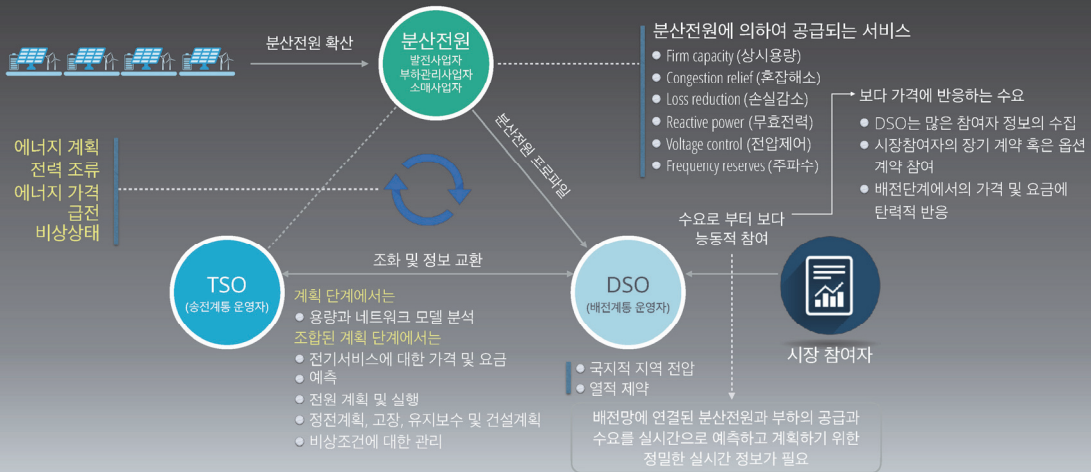


정책/규제 제약

- 탄소배출을 위하여 부과되는 가격 (비용)
- 외적요인의 내재화 혹은 다른 정책목적의 달성

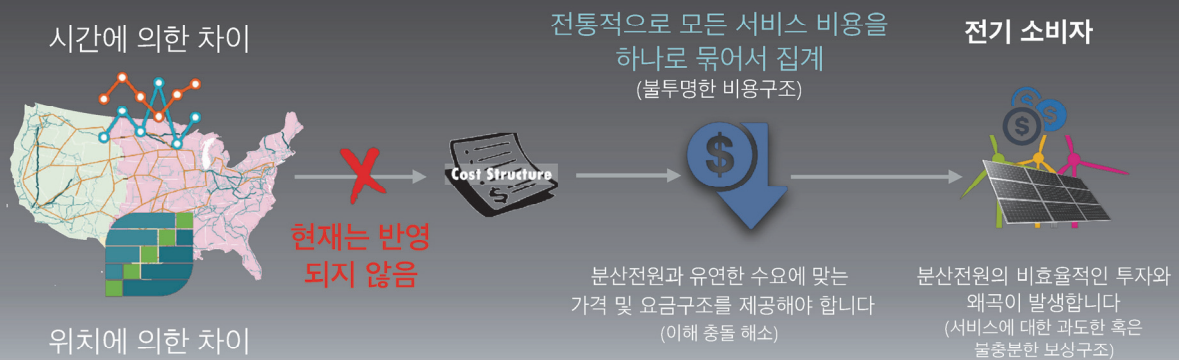
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

불확실성의 증가



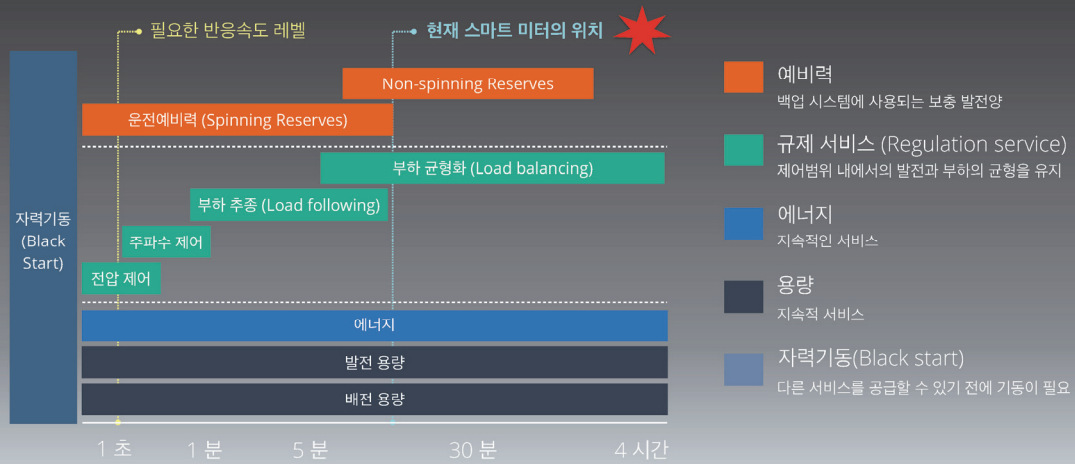
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

시간/위치별 고정밀 데이터의 가격 반영



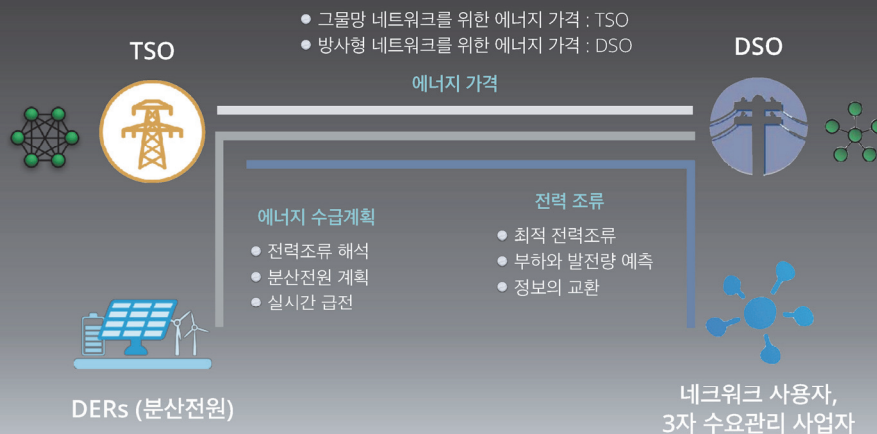
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

전력서비스의 반응속도에 실시간으로 대응



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

정보의 비대칭



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

미터 후반부(BTM)에서의 다양한 변화



새롭고 예상치 못한 수요와 전원의 증가

유연한 수요, 분산 발전, 에너지 저장장치, 전기자동차 충전, 지능형 전력전자 기기, 스마트 가전기기, 제어 장치 등이 연결



예측하기 어려운 수요의 변동성 (수요관리)

평상시 전체 에너지 소비의 14% 수요 : 동하절기 피크수요의 25% 이상으로 급등/변동



전력회사와 연결되지 않은 고객 영역

분리되어 있는 용량, 부하의 24/7 상시 감축이 가능

그러나, BTM의 데이터는 수집되고 있지 않습니다

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

전력망 이탈 (Grid-defection)

DERs (분산전원)

- 광범위한 이용
- 비용 감소



- 그룹망으로 부터 분리된 방사형망
- 대규모 계통의 지역 분산형 계통으로의 전환

- 가격과 요금 재설계
- 신사업 모델 창출
- 새로운 규제 추가

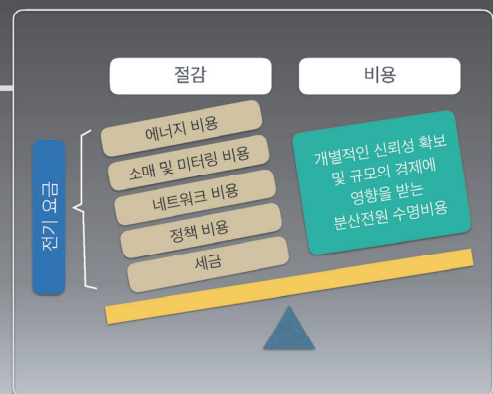
경로 1 : 전력망 이탈

- 전력망 독립형 태양광, 전력회사 미터 후 반부에 연결된 태양광/배터리
- 실제적 전력망 이탈 : 미터 양단에서의 지분의 과도한 침탈 및 자산의 최소화

경로 2 : 기존 전력망과 결합

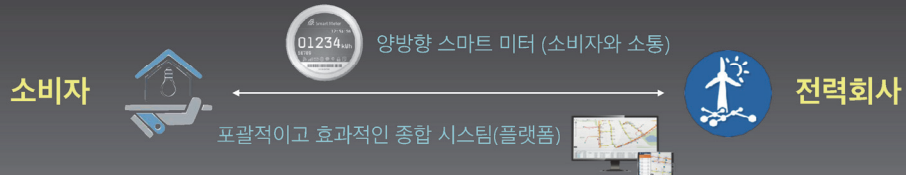
- 전력망에 최적화된 스마트 태양광, 거래형 태양광/배터리 결합 시스템
- 전통적 전력망 자산과 고객이 소유한 분산전원의 결합

전력망 이탈의 비용과 이득 (소비자 관점)



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

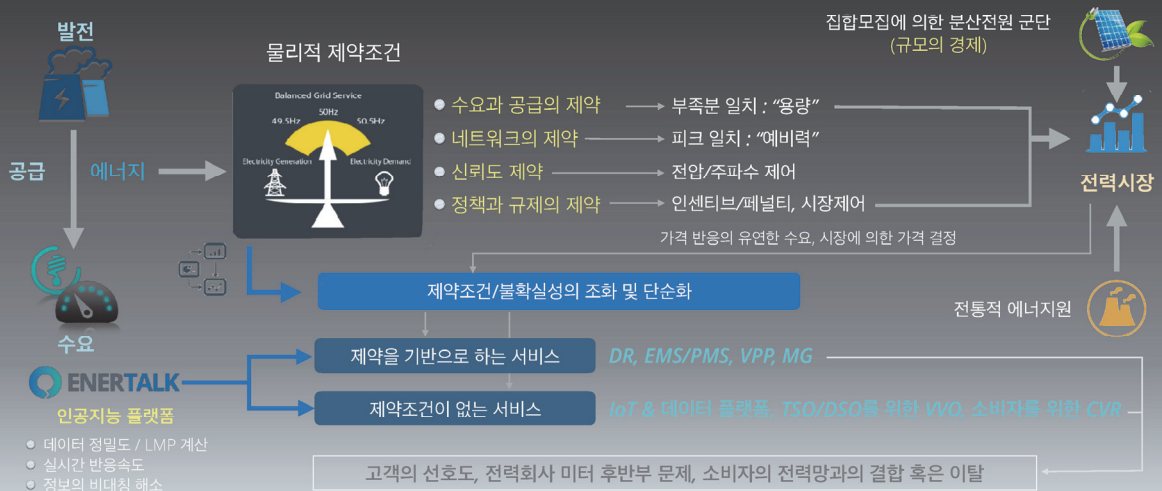
고객의 선호도/니즈의 변화



- 스마트한 에너지 소비 : 에너지에 대한 걱정 해소
- 전기요금 절감 및 인센티브 : 에너지 절감에 대한 보상
- 다양한 요금제 선택 : 가격과 요금 정보
- 자가 발전 및 에너지 저장 : 전력망으로 부터의 독립
- 지속적인 고객 유지 : 기존 전력망과의 효율적인 결합
- 새로운 매출 및 이익 확보 : OPEX, CAPEX, 새로운 서비스 개발
- 가격 및 요금제의 새로운 설계 : TOU, CPP, RTP, LMP
- 이해관계의 충돌에 대한 효과적인 해소

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

해결하는 이유와 방법



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

스마트 미터링의 혁신

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

과거가 되어버린 기술



구시대의 유물

15~30 분 간격의 측정 (체적 단위 연산)

과금 용도에 국한

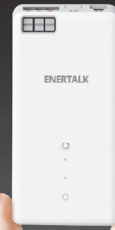
부정확한 예측

태양광, 배터리 및 사물 인터넷과의 연결 불가

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

실시간 스마트미터를 채용해야 합니다

항상 당신의 손 안에 있는 것!
어플, 네트워킹, 그리고 플랫폼



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

스마트미터의 성능 비교

한국



15 분 단위 측정 및 출력

봉인해제 후 게이트웨이 **유선연결**
전력회사에 "유효전력 펄스 신호,
간격의 끝 신호"를 **일방향**으로 송출

미국, 유럽, 일본



1 초 단위까지 측정 (설정 : 1초 ~1시간)

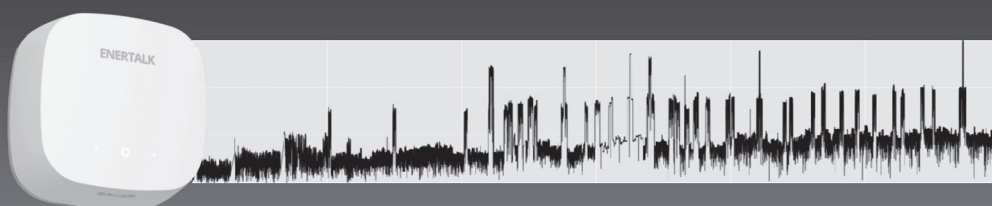
게이트웨이와 **무선통신** (WiFi, WiSUN, ZigBee) : 유무선 모두 수용
"수요반응 신호, 피크시간 요금" 정보를 전력회사와 **양방향 통신**

스마트미터와 다양한 에너지 사물인터넷 제품



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

시간별/위치별 실시간 데이터를 수집해야 합니다



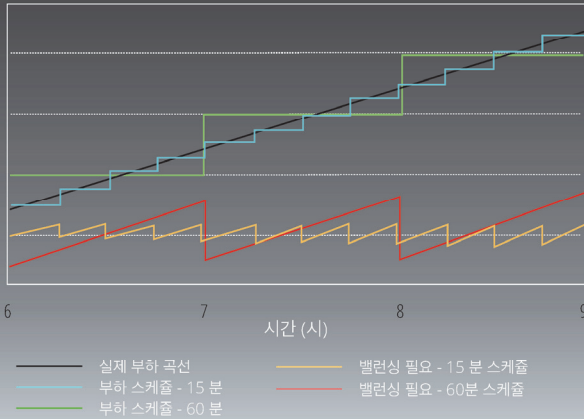
과거에는 고가의 저장장치 및 낮은 연산능력 때문에 1초 데이터를 수집할 수 없었습니다

인코어드의 혁신적인 플랫폼 기술로 분산전원 및 유연한 수요의 **시간별, 위치별** 고정밀 데이터를 수집할 수 있게 되었습니다. 이제 언제 어디서 전기가 생산되는지 실시간으로 알 수 있습니다

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

전력계통운영을 최적화할 수 있어야 합니다

실시간의 고정밀 데이터는 계통 요구사항에 대비하는 스케줄링 시간 간격에 큰 영향을 줍니다



Source : Bloomberg, 2018



변동성 이 있는 신재생 에너지에 대한 예측 정확도를 올립니다



최적의 전력계통 운영이 가능하게 합니다

- 동적 발전 스케줄링 : 실시간에 가까운 계획 업데이트
- 동적 발전 지시 : 단기 급전 간격
- 전력망의 동적 사용 : 상호연결, 실시간에 가까운 스케줄, 준수시간대별 스케줄링
- 유연한 운영에 대한 보상 : MWh기준이 아니라, 계통운영에 도움이 되는 기준으로 지불



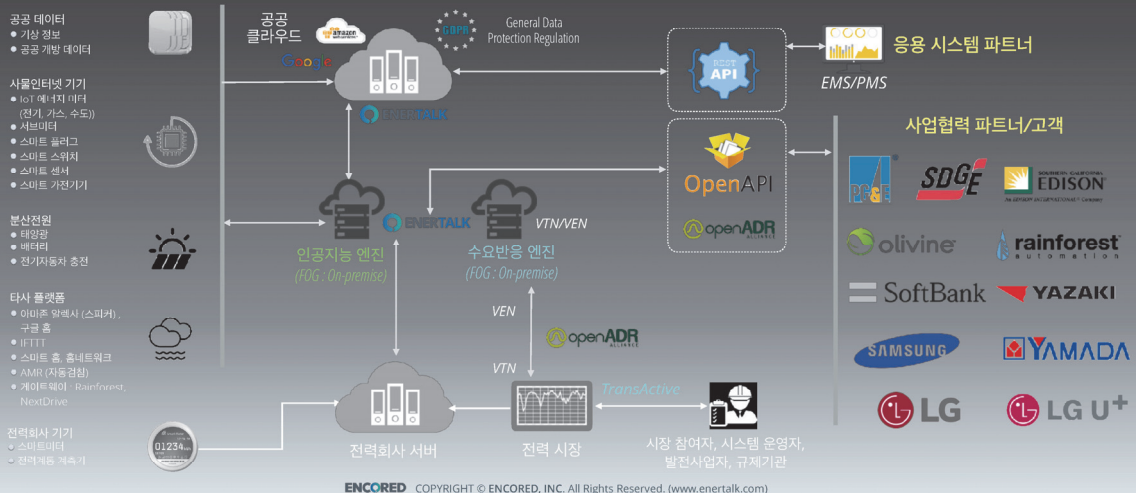
분산전원의 지역가치를 상승시킵니다

- 전력망에 연결된 분산전원의 실시간 생산 및 소비

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

개방형 에너지 데이터 플랫폼을 제공해야 합니다

플랫폼의 안정성과 확장성을 통하여 중단되지 않는 실시간 데이터 서비스에 최적화되어 있습니다



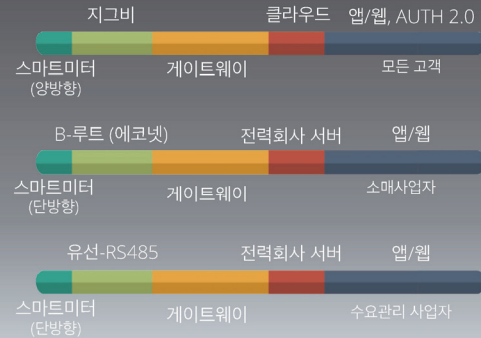
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

각국의 에너지 데이터 플랫폼 비교

비실시간 서비스

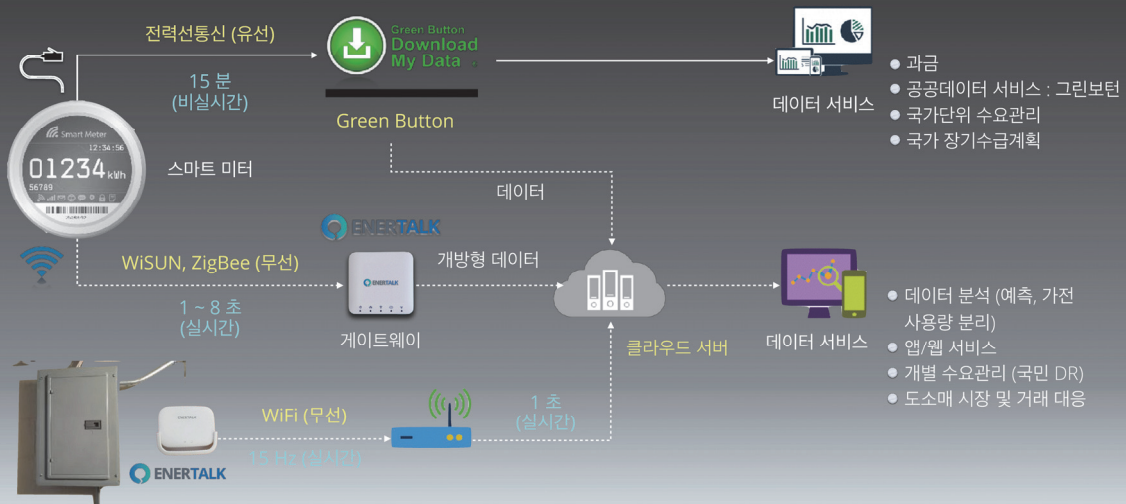


실시간 서비스



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

미국/일본의 데이터 수집 방법



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

인공지능기술로 데이터 분석을 합니다

행동 과학
사회적 규범/규칙
손실 회피
투입 인프라/장치
프레이밍



홈 레포트
맞춤형 팁
포인트 및 보상



- ✓ 낭비요소 발견 및 제거
- ✓ 디지털기반의 연결 및 대화
- ✓ 고객 만족



데이터 과학
데이터 마이닝
모델 배치
데이터 분류
기계 학습

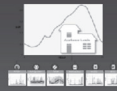


사용량 분석
예측
누설(낭비) 감지



- ✓ 데이터에 의한 인사이트
- ✓ 소비자에 대한 이해 증진
- ✓ 수요예측 정확도 향상

소비자 행동분석 에너지 사용량 분리



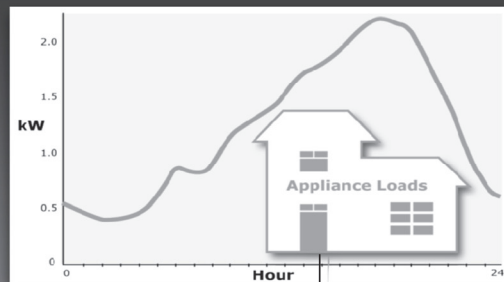
- **비용 개선** : 불필요한 낭비를 제거하고 운영효율 향상을 위한 비용 대비 서비스의 질 향상
- **고객과의 연결** : 고객의 경험을 증진시키기 위한 최선의 방안 개발
- **효율 향상** : 행동과학에 의한 사용 습관 및 패턴을 인식하여 에너지 낭비 및 절감



발전, 충전 및 부하 예측 에너지 사용의 최적화

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

분산전원 및 가전기기별 사용량 추정 : 딥러닝



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

소비자의 에너지 사용 습관과 패턴을 분석합니다

보이지 않으면 관리되지 않습니다
사람에 의한 것이 아니라 기계에 의하여 작동되게 합니다



ENCORED
Connecting People & Energy

적용 사례

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

모바일 에너지 모니터링 (미국)

모바일 에너지 모니터링 서비스를 받는 미국의 고객은 2013년 대비 2016년에는 2배 이상 증가하였습니다.



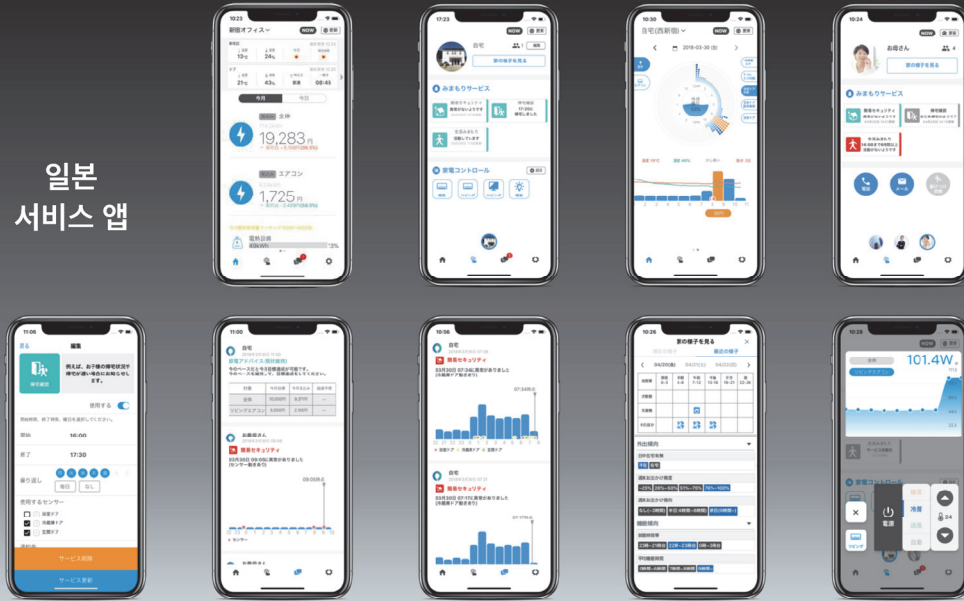
ENCORED COPYRIGHT © ENCORDED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

앱 서비스 : iOS & Android



ENCORED COPYRIGHT © ENCORDED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

일본 서비스 앱



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

웹 서비스



메인 화면

히스토리컬 정보

통계 정보

마이 페이지

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

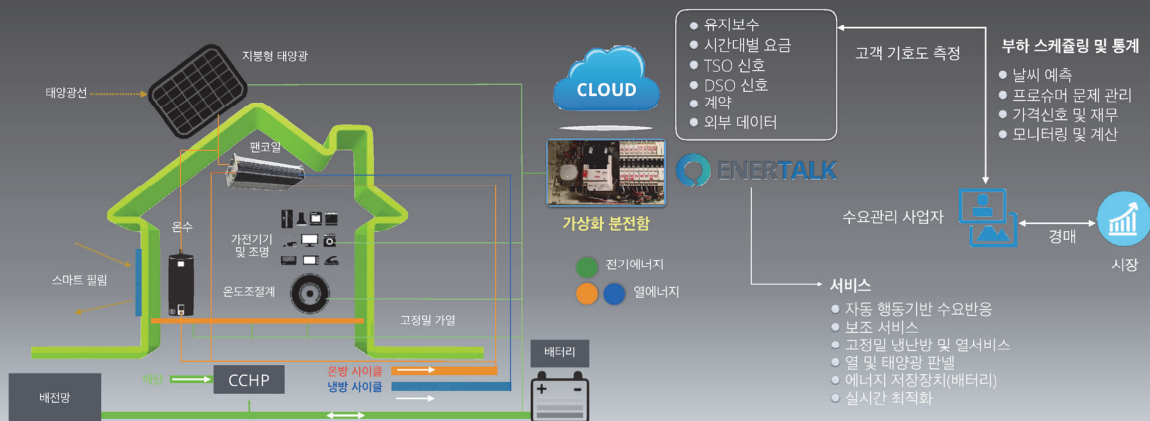
스마트 홈에 에너지를 플러그인 합니다



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

분전반이 에너지 가상화의 중심이 됩니다

가정과 빌딩의 분전반과 에너지 데이터를 통하여 만들어지는 데이터는 수요에 동기되어 최적화 되며, 전력회사와 전력시장에 필요한 정보와 연결하여 수준높은 에너지 관리를 해드립니다



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

실시간 적응형 수요반응 서비스를 할 수 있습니다

수요반응(DR) 서비스는 남은 전기, 아낀 전기를 함께 공유하는 “공유 경제”입니다



OpenADR



가정 수요반응
(자동 행동기반)

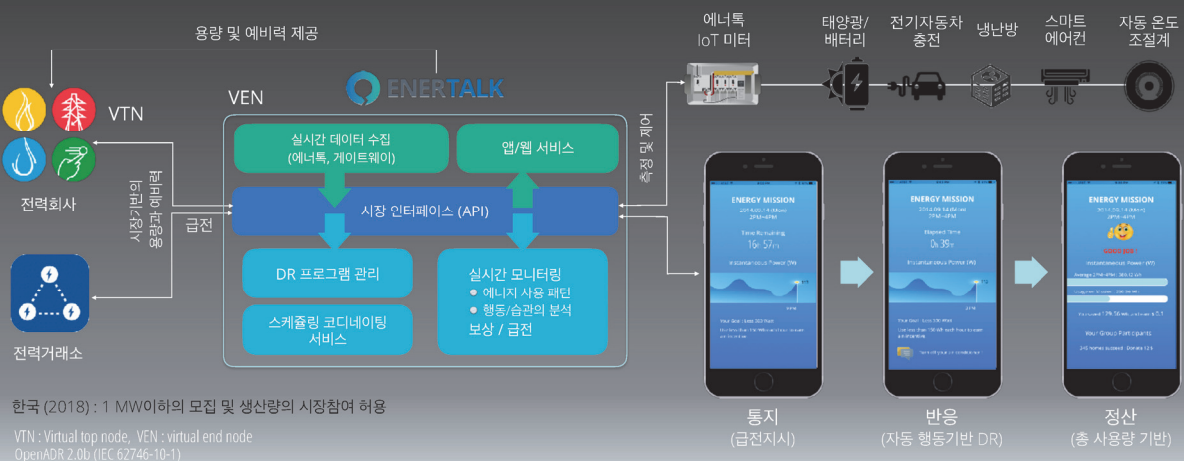


도매시장 수요반응

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

가정 수요반응 : 자동 행동기반

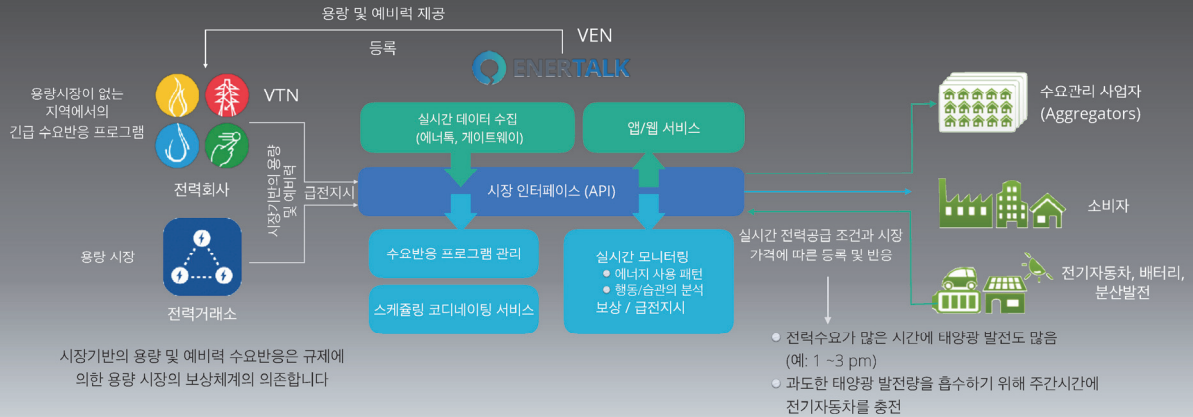
전 국민이 동시에 빠른 시간 내 온라인으로 수요감축에 참여하여 예비율 부족으로 인한 정전 등 긴급상황에 대비합니다



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

전력시장 수요반응

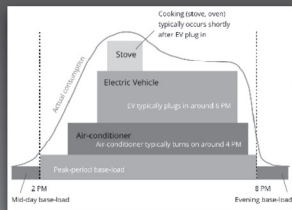
전력망 서비스를 위한 **전력회사용 수요반응**과 용량 및 예비력을 위한 **시장기반 수요반응** 프로그램이 있습니다



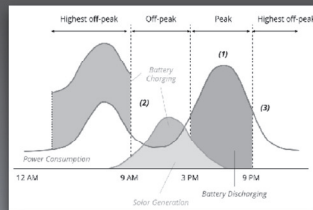
ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

인공지능기술로 분산전원 운영을 최적화합니다

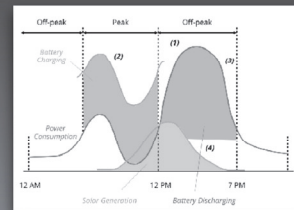
실시간 데이터는 분산전원 발전량 예측, 배터리 충방전 최적화 및 수요예측에 강력합니다



정확한 수요예측을 위한
가전기기 사용량 분리



시간대별 요금제(TOU)에
따른 충방전 최적화

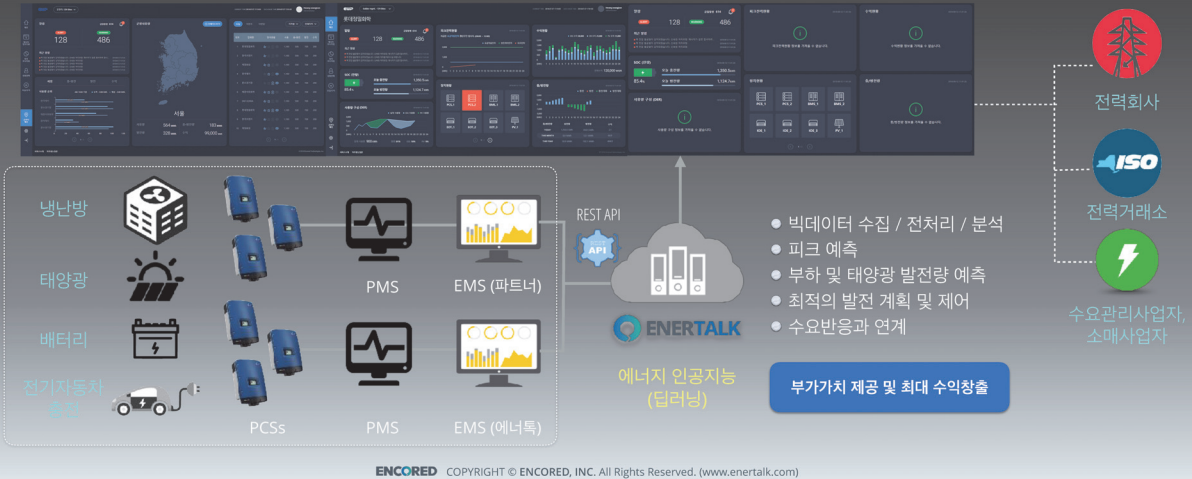


배터리 충방전을 조절하여
수요청구 감소의 최대화

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

분산전원 통합 최적화 에너지관리 시스템

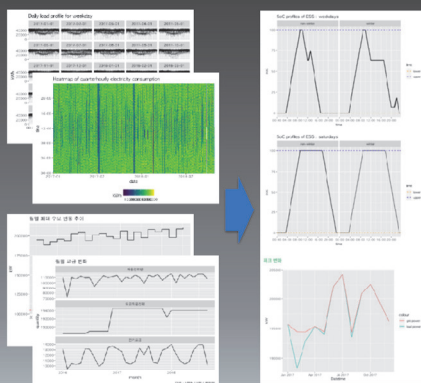
인코어드는 복수의 EMS/PMS를 연결하여 인공지능 엔진을 통하여 **통합 최적화 운영** 및 **수익 극대화**를 해드립니다



배터리에 적용한 최적화 알고리즘



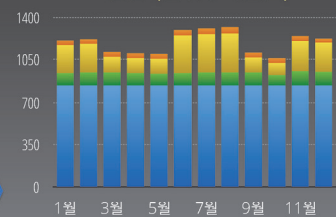
- 사이트 정보
 - 사이트 : 동x제x
 - 계약전력 : 350,000 kW
 - 배터리 : 108,000 kWh
 - PCS : 20,000 kW
 - PV : 0 kW



측정과 분석

인공지능에 의한 최적화

절감 (단위 : 백만원)

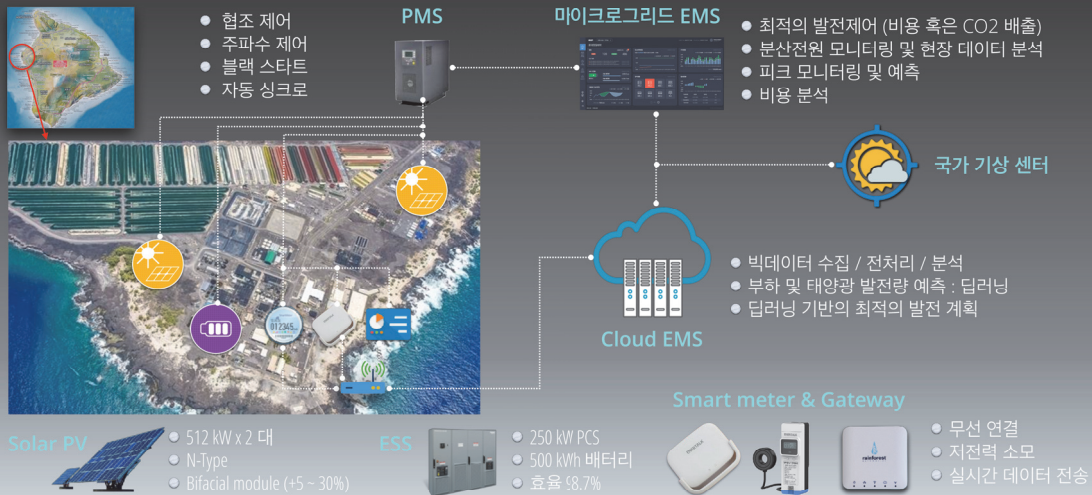


- 절감효과 (2019년 예상)

- 방전 인하 : 10.1 백만불
- 충전 인하 : 12.0 백만불
- 요금 절감 : 25.0 백만불

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

마이크로그리드의 최적 발전계획에 사용됩니다



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

ENCORED
ENERGY A.I

새로운 가치

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

스마트미터는 가치를 만들어야 합니다

전력회사



- 고객의 연결/유지 : 전력회사 주도의 미터 후반부 서비스
- 수요와 공급의 밸런싱, 용량/예비율 확보
- 수요의 탄력성 확보
- 자산관리 : 도전 방지, 투자 지연, CAPEX/OPEX 향상

소비자



- 스마트하고 균형있는 에너지 소비 : 유연한 소비와 선택
- 전력요금 절감, 인센티브

규제기관



- 새로운 시장 설계 : 도매, 소매, 현물
- 새로운 요금체계 설계
- 이해관계 충돌의 회피

파트너



- 새로운 생태계 및 고용창출
- 가치의 현금화

에너지 효율화

2 ~ 5 %

피크 절감

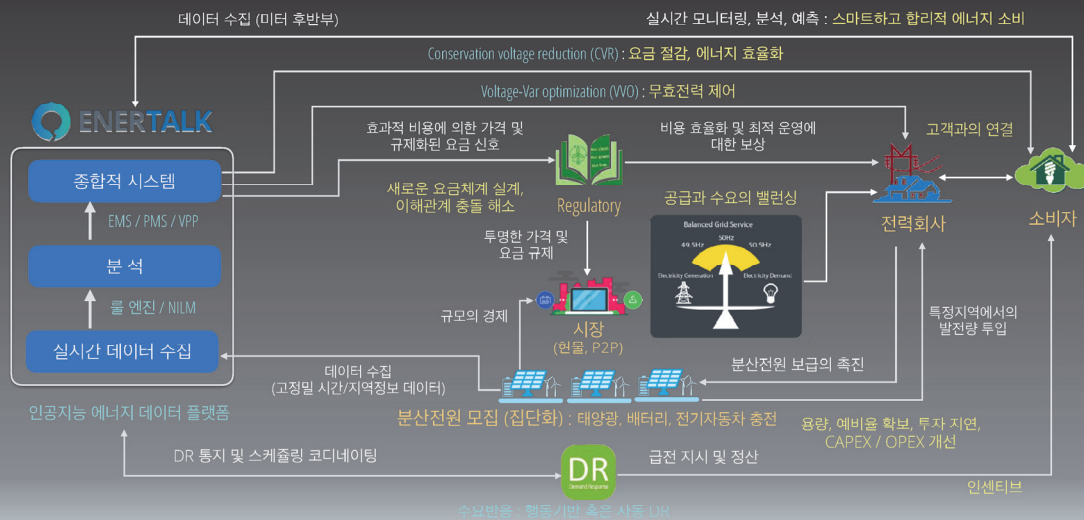
10 % 이상

예측 정확도

5 % 이상 향상

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

가치의 흐름

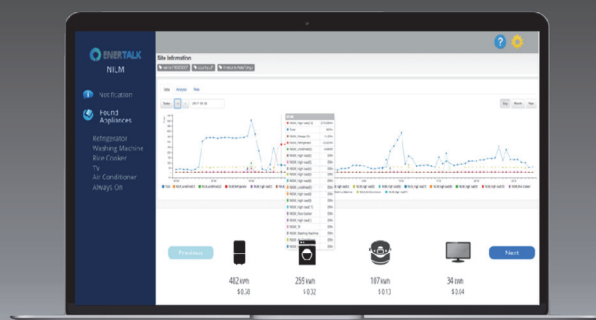


ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

결론

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

스마트미터의 힘은 “데이터”에 있습니다



인사이트를 실행으로 만듭니다

연결성을 증진시킵니다

미래 그리드의 핵심입니다

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

스마트미터는 에너지 인공지능의 중심이 되어야 합니다



ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)

Connecting People & Energy

Contact Us

ADDRESS

ENCORED, Inc.
SPACES 3031 Tisch Way 110 Plaza
West, #1039, San Jose, CA, 95128



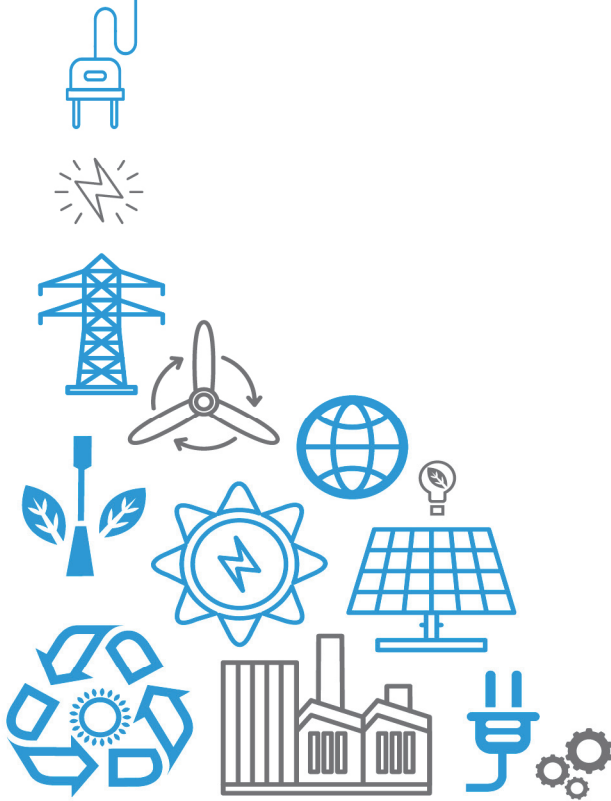
PHONE

(+1) 650 204 4667
(+82) (0)10 2468 7302

E-mail & HOME

john.choe@encoredtech.com
www.enertalk.com

ENCORED COPYRIGHT © ENCORED, INC. All Rights Reserved. (www.enertalk.com)



Part **02**

가천대학교 손성용 교수

제 1회 에너지전환 테크포럼

└ 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

KETEP
한국에너지기술평가원

에너지전환 테크포럼

재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

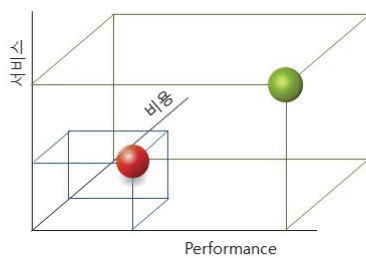
2019.01.23

손성용

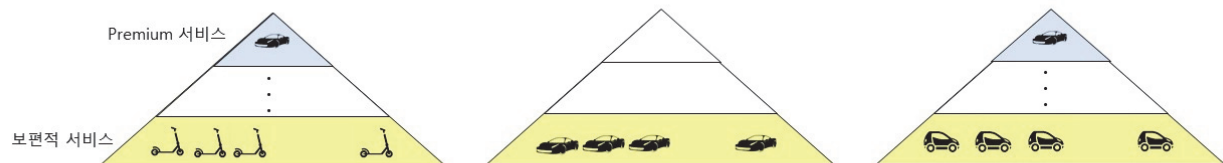
Smart Green Home
Research Center

가천대학교
Gachon University

스마트미터링은 적정 기술 (Appropriate Technology) 의 문제



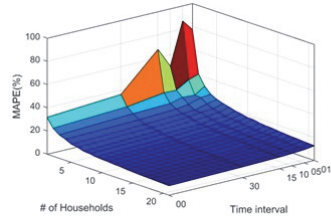
- 필요한 서비스는? = 필요한 성능은?
- 서비스를 위한 감당할 수 있는 비용은?
- 서비스를 위한 비용 부담의 주체는?
- Infra 보급과 운영의 주체는?
- 서비스의 적절한 시기는?



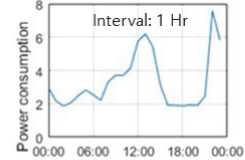
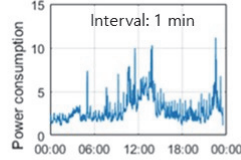
변동성에 대한 정의와 대응의 문제

단주기의 변동성은 지금도 높고 지속적으로 증가할 것임 – 어떤 변동성에 주목할 것인가?

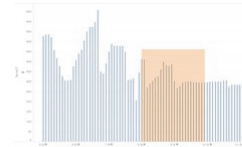
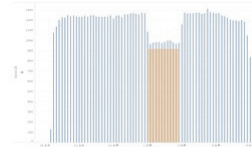
전력관점의 View



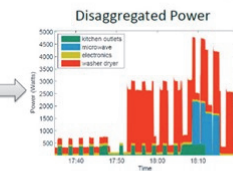
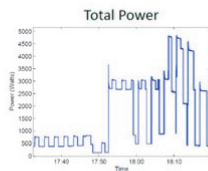
부하와 Interval



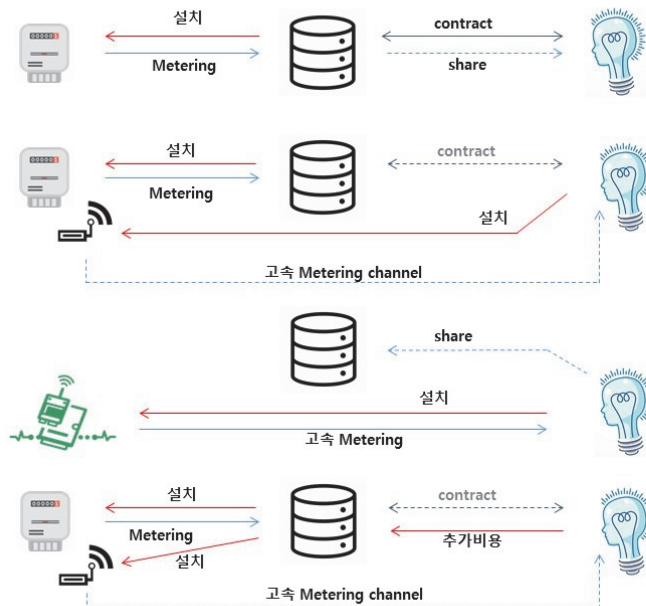
특정 가전의 DR 반응 사례



서비스 관점의 View

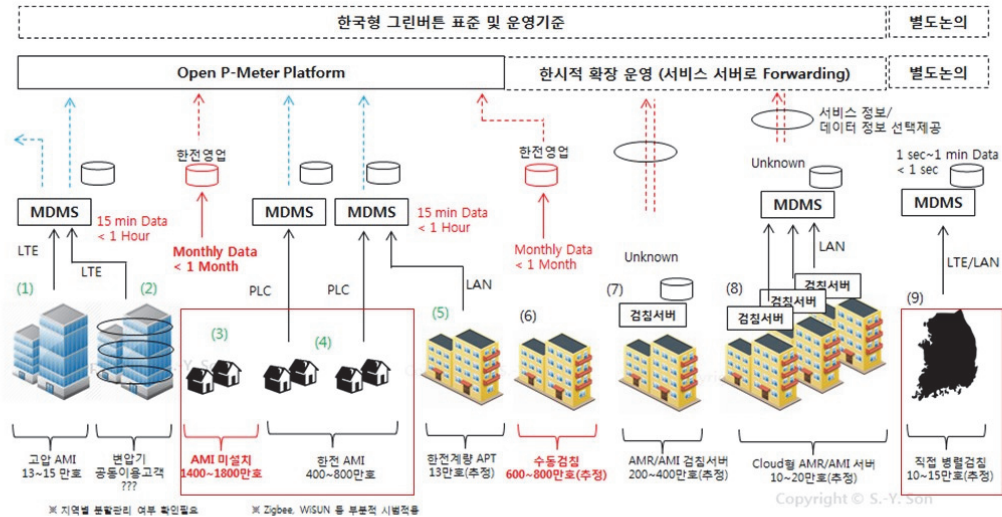


비용 부담과 운영의 주체



전반적인 스마트미터링 체계에 대한 논의가 필요

스마트미터링의 일부만 중점적으로 논의되고 있음 → 통합적인 논의가 필요

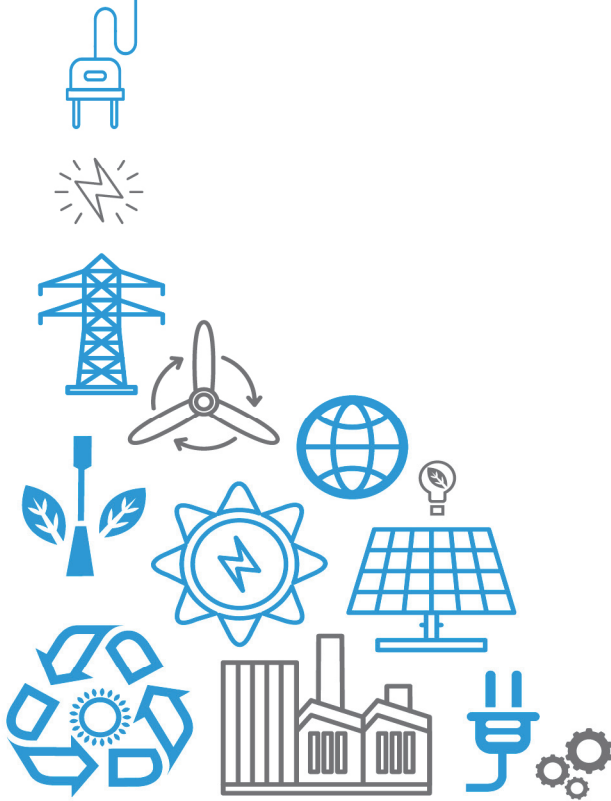


4

기술적 관점도 중요하지만 사회적 합의 관점의 접근이 필요

- 스마트미터링은 재생에너지 보급 시대의 필수 인프라이며 시급한 보급이 필요
- 현실은 기술적 우위의 논의에 갇혀있으며
- 투자 및 운영 주체에 대한 논의가 부족함
- 스마트미터링은 서비스와 비용 간 사회적 합의의 문제임
- 적절한 논의 체계와 논의의 장이 필요함

5



Part **03**

(주)커넥탈리스트 강동주 대표이사

제 1회 에너지전환 테크포럼

└ 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

KETEP
한국에너지기술평가원



재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

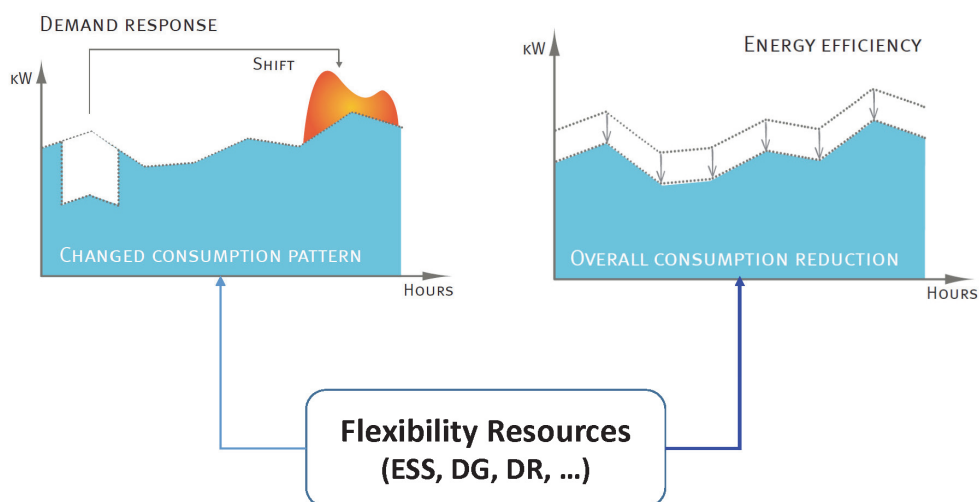
[패널토론: 스마트미터링 기반의 커뮤니티 운영 활성화]

2019. 01. 23.
(주)커넥탈리스트 강동주

재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제 - 패널토론

DR 시장 vs. 에너지 프로슈머 기반 EE 시장 [1]

- 한정된 Flexibility Resource를 어디에 쓰는게 보다 효율적인가?



DR 시장 vs. 에너지 프로슈머 기반 EE 시장 [2]

*자연적인 **비동시성(이질성)** 활용 → DR보다는 EE 측면에서 유리



에너지 프로슈머의 시대 – 스마트미터링 기반의 프로슈머화

KBS 미래기획 2030 (2017. 11. 18.)



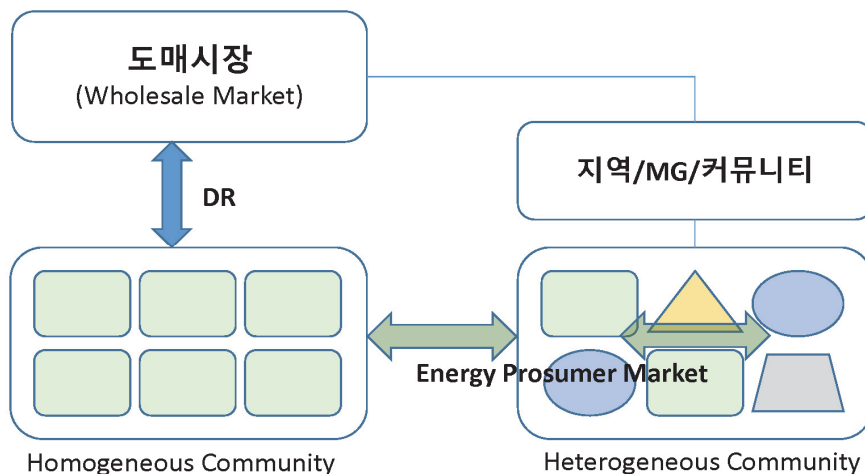
수용가의 규모(거시계 vs. 미시계)와 효율성

- “스마트가전 → 도매시장”의 직접적 연결은 개별 소비주체의 다양한 효용희생이 필요하고 기회 비용이 높음 → **동기화 비용 (개별 주체의 수가 많고, 상대적 스케일이 작아질수록 높아짐)**



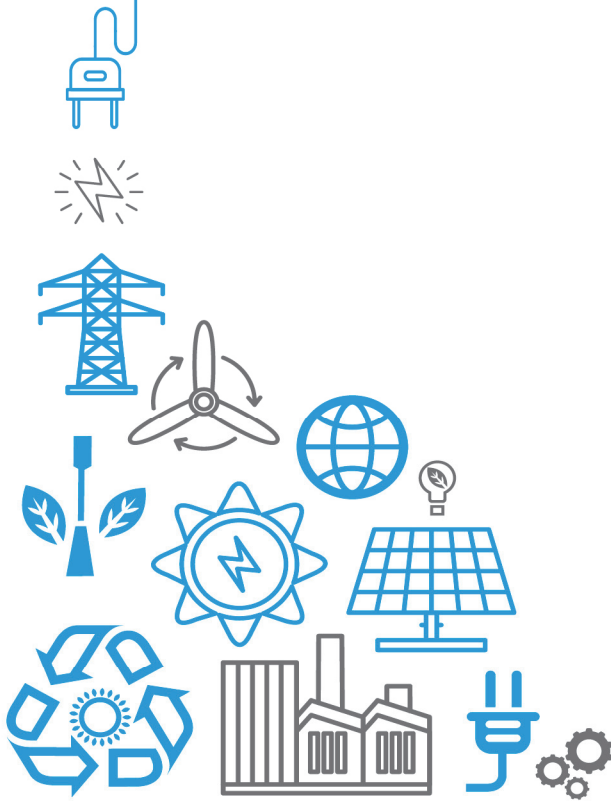
커뮤니티의 성격과 유연성 확보 방식

- 커뮤니티 내 Actor들의 속성에 따라, DR 혹은 EE 시장 중에 택일할 수 있음.
- 이러한 상호작용은 스마트미터링 플랫폼 (스마트미터, 게이트웨이) 상의 자율적 에이전트(Autonomous Agent)가 자동적으로 수행 Ex) HEMS, CEMS 등



결 론

- 스마트미터링은 서비스를 제공을 위한 수단으로 다양한 스펙과 종류의 스마트미터 병존이 합리적
- 변동성은 광역보다는 **지역단위에서 완화**되는 것이 효과적. 커뮤니티 중심의 신재생에너지와 수요관리 확산이 필요
- 수직적 수요반응의 확대와 더불어 스마트미터링 기반의 **수평적 연계와 유연성의 확보**가 필요 (마이크로그리드, 커뮤니티 EMS 등)
- 불확실성과 경제성의 조화를 위해서는 다양성의 공존과 자율적 시스템 구성이 필요



Part 04

전자통신연구원 안윤영 책임연구원

제 1회 에너지전환 테크포럼

— 재생에너지 확대를 위한 스마트미터링 기술과 과제

KETEP
한국에너지기술평가원

스마트미터링 인프라



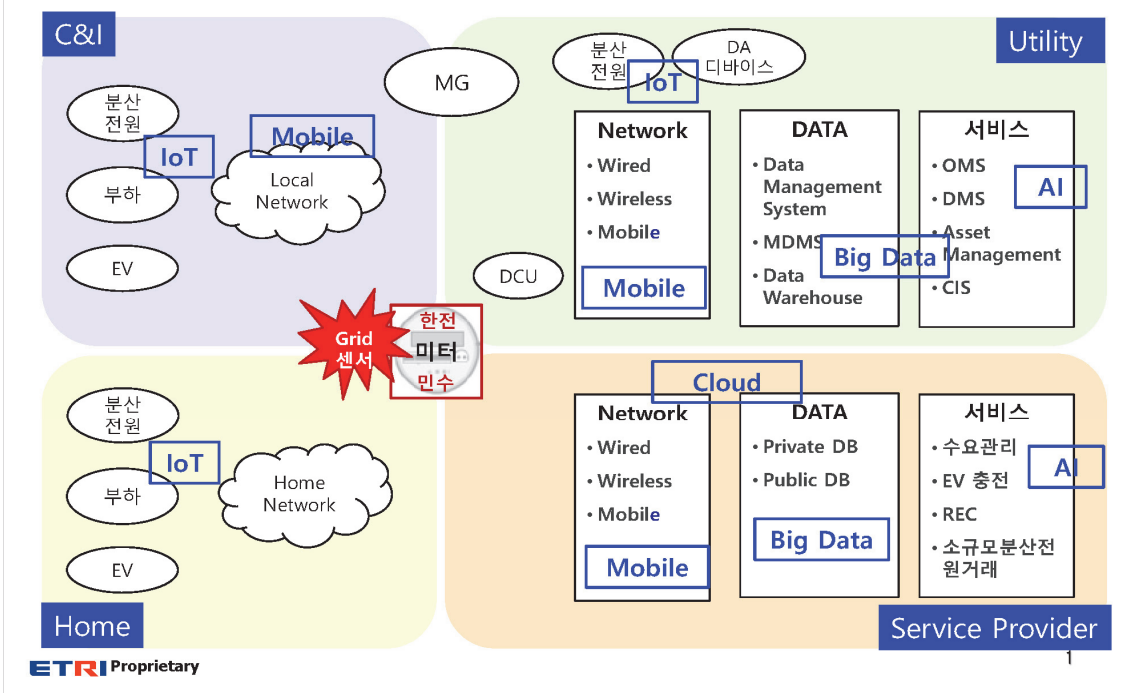
2019년 1월 23일(수)

안 운영

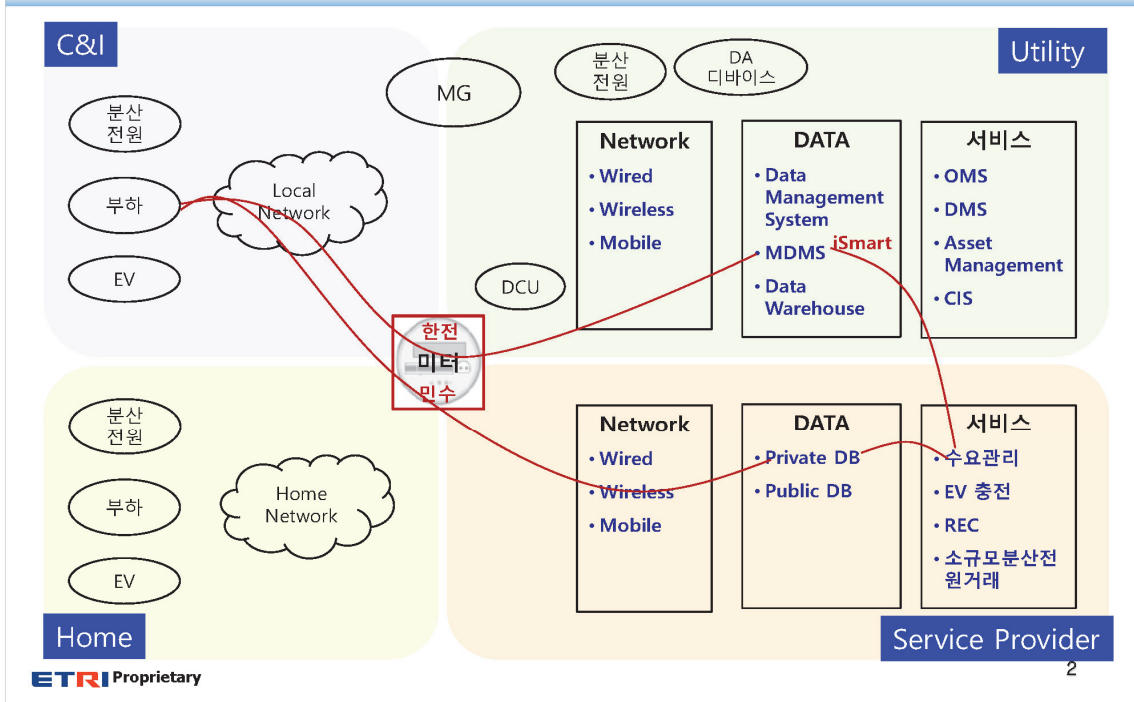
ETRI
Electronics and Telecommunications
Research Institute

스마트 미터링 통신 인프라

IT R&D Global Leader
ETRI
Electronics and Telecommunications Research Institute



수요반응 서비스 예시



2

스마트 미터 데이터



□ 미터 데이터: 미터에서 측정하는 데이터

- ✓ Energy consumption over time (demand), Power status detection, Momentary outage, Outage history, Voltage sag/swell, Voltage reporting, Current and demand reporting, Connect/disconnect load

□ 데이터 공유(??)

- ✓ 데이터 소유: Utility, Customer
- ✓ 개방 vs 공유: 개방 및 공유의 범위

□ 데이터의 분류

데이터 분류	디바이스 분류	디바이스 종류	수집시스템	용도
미터 데이터	한전 미터	일반주택, 공장, 빌딩 미터, 신재생 발전 사업자	전력사업자 MDMS	수요관리 신재생 판매사업
	민수미터	공동주택 미터	서비스사업자 DB	수요관리
서브미터링 데이터	부하	가전, EV, 전등, 냉난방 공조, 생산 설비 등	서비스사업자 DB	에너지효율 관리 서비스
	분산전원	태양광, 풍력, ESS 등	서비스사업자 DB	에너지효율 관리 서비스 신재생 판매사업

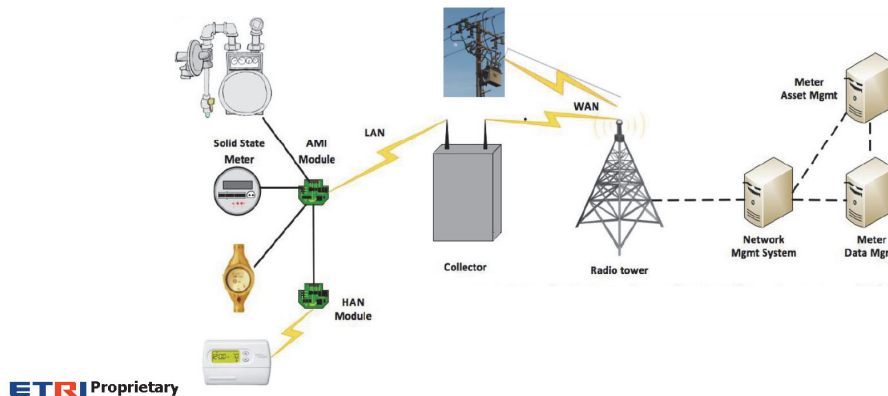
ETRI Proprietary

3

AMI 네트워크



- 국내에서 AMI 네트워크 사업이 가능한가?
- 데이터를 효율적으로 수집하기 위한 네트워크 구축 방안
 - ✓ 한전 중심의 AMI 전환 사업
 - ✓ 통신사업자의 네트워크(5G) 제공 및 사용료 문제
- 통합 미터링을 위한 인프라 구축의 필요성



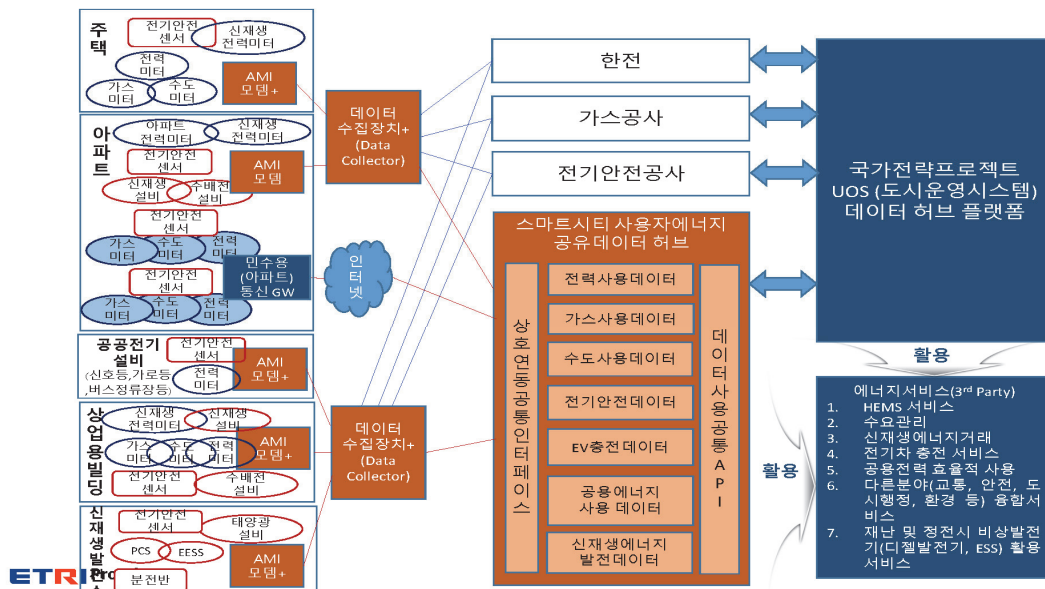
ETRI Proprietary

4

에너지 네트워크 구축



- 스마트시티를 중심으로 에너지 데이터 공유를 위한 공공 네트워크 필요성



ETRI

[illegible]

[illegible]

[illegible]