

『지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률』 제5조(지능형 전력망기본계획의 수립·시행), 제6조(지능형전력망 시행계획의 수립·시행)에 따라 수립된 제2차 지능형전력망 기본계획 및 2018년도 지능형 전력망 시행계획을 동법 시행령 제2조 및 제4조에 따라 다음과 같이 공고합니다.

2018년 8월 9일
산업통상자원부장관

제2차 지능형전력망 기본계획 [2018~2022]

2018. 8.

스마트그리드란?

□ 개념

- 전력망*에 정보통신기술을 적용하여 전기의 공급자와 사용자가 실시간으로 정보를 교환하는 등의 방법을 통하여 전기를 공급함으로써 에너지 이용효율을 극대화하는 전력망(지능형전력망법 제2조제2호)

* 전기를 생산하여 전기사용자에게 공급하는 데에 필요한 **전기설비**와 이를 **통제·관리하는 체계**

- 전력망의 연계된 개별 전력기기들을 연결·통합하여, '전기소비는 합리화'하고 '전력공급은 효율화'

< 지능형전력망 사업 구조(예시) >



□ 구성요소(법 제2조제5호)

- ① (기반시스템) 요소기기들을 연결하는 전력시스템 (전력망, 통신망 등)
- ② (기기·제품) 전력기기·통신기기 등 요소기기·설비 (스마트 계량기 등)
- ③ (서비스) 전력시스템 기반으로 작동되는 서비스 (요금제, 수요자원거래 등)

□ 기대효과

- (소비자) 전력사용정보를 제공받아 전기를 보다 효율적으로 소비하고, 요금제 선택, 수요관리 등 다양한 서비스를 활용
- (산업) 기술 융복합으로 새로운 사업 기회가 발생하고, 양질의 일자리가 창출
- (전력시스템) 전력시스템을 보다 효율적으로 이용하여 건설·운영 비용을 줄이고, 전력 수급 변동에 유연하게 대응

목 차

I . 지능형전력망 기본계획 개요	1
II . 제1차 지능형전력망 기본계획에 대한 평가 ..	3
1. 총론	3
2. 4개 부문별 주요 실적	5
III . 해외 동향 및 시사점	7
1. 해외 전력시장 동향	7
2. 국가별 동향	9
3. 시사점	12
IV . 추진계획	13
1. 스마트그리드 新서비스 확산	14
2. 스마트그리드 서비스 체험단지 조성	18
3. 스마트그리드 인프라 및 설비 확충	20
4. 스마트그리드 확산 기반 구축	24
V . 투자계획	30
VI . <부록> 2018년도 시행계획	31

I. 지능형전력망 기본계획 개요

□ 법적 근거

- 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 제5조

□ 계획기간 및 주기

- 5년을 계획기간으로, 5년마다 수립 · 시행

* 제1차 지능형전력망 기본계획('12.7월)

□ 주요 내용

- ① 지능형전력망의 중장기 정책목표 및 방향에 관한 사항
- ② 지능형전력망 기술의 개발, 실증, 보급 및 확산에 관한 사항
- ③ 지능형전력망의 운영 및 이용에 관한 사항
- ④ 지능형전력망 산업의 진흥에 관한 사항
- ⑤ 지능형전력망 표준화, 시험·검사 및 인증에 관한 사항
- ⑥ 지능형전력망 전문인력의 양성에 관한 사항
- ⑦ 지능형전력망 산업의 해외 진출 및 국제협력에 관한 사항
- ⑧ 지능형전력망 정보의 보호 및 안정성 확보에 관한 사항
- ⑨ 지능형전력망에 대한 투자에 관한 사항 등
- ⑩ 지능형전력망의 제도개선에 관한 사항

□ 수립 절차 및 추진 경과

- 연구용역, 민 · 관 TF를 구성 · 운영하여 기본계획(안) 마련('17.6~12월)
- 관계부처 협의('17.12월~), 녹색성장위원회 에너지전환 분과 사전 검토('18.5~6월, 4차례)
- 녹색성장위원회에서 심의 · 확정되면, 공고 후 시행

참고

스마트그리드 정책 추진 경과

□ '05년, 전력IT 10대 기술개발 과제로 선정

* '05~'13년간 배전지능화, 지능형송전, 마이크로그리드, AMI 등에 2,532억원 투자

□ '09년, '국가단위 스마트그리드 구축계획' 보고(녹색성장위원회)

- 한국스마트그리드협회 설립('09.5월), 정책지원기관으로 스마트그리드 사업단 신설('09.8월), 기술개발 PD 선정('11.5월)

□ '10.1월, '스마트그리드 국가로드맵' 수립

- '30년까지 스마트그리드 전국망 구축의 중장기 비전을 제시 (총 27.5조원 투자)
- 제주·K-MEG 등 대규모 실증사업 추진, AMI·ESS 보급과 스마트그리드 기술개발에 본격 착수

구분	사업명	주요내용	사업기간
실증	제주실증사업	제주 구좌읍 6천가구 대상 AMI*·신재생·EV·ESS 보급, 가상 전력시장 운영	'09.12~'13.5월
	K-MEG 사업	빌딩·산업단지 EMS 구축	'11.7~'14.6월
보급	IHD 보급사업	46,000가구 대상 전력정보제공기기(IHD) 보급	'10~'11년
	보급지원사업	AMI 4만8천호, ESS 54개소(55.4MWh) 보급	'12~'15년
R&D	스마트그리드	HVDC, 보안기술, DR 운영시스템 개발 등	'10~계속

* Advanced Metering Infrastructure

□ '11.5월, '지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률' 제정

- 스마트그리드 산업을 체계적으로 육성하기 위한 법적 근거 마련

□ '12.6월, 제1차 지능형전력망 기본계획('12~'16)' 수립

- 7대 광역권별 거점도시 구축을 목표로, 전략목표, 제도개선·시장 창출·기술개발·기반조성 등 4대 부문의 16개 정책과제 제시

II. 제1차 지능형전력망 기본계획('12.7월)에 대한 평가

1

총론

가. 1차 계획 주요내용

- (인프라) 실시간 전력사용정보를 수집하는 스마트계량기(AMI) 보급을 포함하여, 신재생에너지, 에너지저장장치(ESS) 등 관련 인프라 확충
- (서비스) 수요자원거래(Demand Response), 시간대별 요금제, 신재생 변동성 관리 등 제주 실증사업('09~'13년)에서 검증한 서비스를 사업화
- (시장 창출) 7대 광역권에 AMI, EMS, 전기차충전기, 신재생, ESS 등 유형별 인프라를 집적한 거점도시를 조성

나. 성과 및 한계

- (인프라) ESS·전기차 등 에너지신산업 전기요금 특례제도를 도입 ('17.1월)하고 전력시장 제도를 개선하여 신재생, ESS 보급은 증가

구분	제도개선		보급실적		
	시장제도	요금제	지표	'12년	'17년
신재생 에너지	자가용 태양광 시장거래 제한폐지('17.4)	산업용·일반용 자기소비 요금 할인('17.1)	비중 (%)	3.7	7.1 ('16)
	REC 가중치 5.0('15.6)	기초요금 경감 및 경부하 요금 50% 할인('17.1)	누적용량 (MWh)	1	625
ESS	시장거래 허용('16.4)	충전사업자요금 신설('16.3) 충전요금 할인('17.1)	설치대수 (기)	1,000	25,600
전기차 충전기	충전전력 거래 허용('15)				

- AMI는 통신기술에 관한 특허분쟁 등으로 사업이 중단(2년 6개월)되었다 재개되어 보급이 부진

< AMI 보급 전망 및 실적 (누적, 단위 : 만호) >

연도	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년	'19년	'20년
전망	105	250	480	730	1,000	1,250	1,500	1,830	2,250
실적	50	-	-	250	435	520	680(6월)	-	-

□ (서비스) DR제도를 조기에 도입('14.11월)하여 4.3GW용량의 수요자원을 확충

- 대형 실증사업에서 인프라를 구축하고, 스마트그리드 기술·사업모델을 기능적으로 구현하는 경험을 축적

* 2개 실증사업에서 개발·운영한 관제시스템은 BEMS, DR 등에 활용 중

- 그러나, 시간대별 요금제, 전력 빅데이터 활용 체계와 같은 제도·기반 부족으로 다양한 서비스를 창출하는 데에 한계

사업	주요내용	평가
제주 실증사업 (‘09~‘13)	- 제주 구좌읍 일대 - DR, 시간대별 요금제, 신재생 변동성 관리 등 실증	- 농촌지역으로 전기소비량이 작고 고령자가 많아 수요반응이 제한적 - 사업 종료 후 관제센터 철거, 사후관리 부실 - 민간 판매개방 논란
K-MEG 사업 (‘11~‘14)	- 상업시설 구역내 에너지(전기, 가스, 열) 통합관리 - 건물간 에너지거래를 통해 구역내 수요와 공급을 최적화	- 기축지역에 건물간 배관망 추가 시공 곤란 - 사업대상지 선정(건물 모집)에 시일 소요 - 건물간 전력거래는 발전·판매 겸업으로 현 제도상 제한

□ (시장 창출) 거점도시는 기술, 제도적 여건이 뒷받침되지 않아 추진되지 못하고, 사업화가 가능한 AMI·EMS만 16개 지자체에서 실증

< 제1차 지능형전력망 기본계획 주요실적 >

구성요소	5대 전략목표	이행현황('17년)	이행률(%)
① 지능형 서비스	수요자원 120만kW 확보	427만kW	356
② 지능형 소비자	스마트미터 1,000만호 설치	520만호	52
③ 지능형 운송	충전인프라 15만기 달성	2만6천기	17
④ 지능형 송배전	신뢰도 10% 향상	24.3%	143
⑤ 지능형 신재생	신재생 4.3% 달성	7.1% ('16)	165

2

4개 부문별 주요 실적

가. 제도 개선

□ 소비자 반응을 통해 전력수요를 관리하는 DR제도를 조기에 도입(거래시장 개설, '14.11월)

- 당초 목표(1.2GW)보다 높은 수준의 수요자원을 확보(4.3GW)

□ AMI가 구축된 산업용·일반용·교육용 대상으로 계절별·시간대별 요금제를 확대하고, 수요관리형 요금제* 시범사업 시행('13년)

* CPP (Critical Peak Pricing) : 동하계 평시요금은 할인, 피크기간(20일)은 할증

- 신재생·ESS·전기차 등 에너지신산업 특례요금 제도 시행('17년)

나. 시장 창출

□ 소비자 서비스의 핵심기반인 AMI는 기술적 제약으로 보급 지연

- AMI 보급이 전기서비스 공급자 중심으로 추진되어, 다양한 기술(통신방식 등), 新서비스 수용하는 데에 제약

□ 전력소비특성을 고려한 다양한 사업모델을 실증

- 전력 자립을 목표로 도서지역(SMP 高)·대학캠퍼스(대규모 수용가)에 마이크로그리드 실증사업 추진

- 공동주택·산업단지·에너지다소비 공장 등 부하밀집지역 대상으로 민간 주도의 AMI·EMS 서비스 모델 실증

구분	에너지자립섬 (24개소)	캠퍼스 (1개소)	확산사업 (16개소)
지역	18개(정부보조), 6개(한전)	서울대	16개소
내용	디젤발전기를 태양광·풍력+ESS로 대체	IoT센서 기반 BEMS BEMS를 연계한 통합EMS	AMI기반 서비스 EMS기반 서비스(산단 공장)
기간	'14~계속	'15~'19년	'16~'18년
사업비	1,329억원	184억원	3,722억원

다. 기술 개발

- ☐ 스마트그리드 요소기기 · 시스템 개발, 사업모델 · 서비스 실증에 약 4,800억원 투자('12~'17년)
 - 지능형 소비자 · 지능형 송배전 · 전기기기 혁신 등 3개 부문에 투자하여, AMI시스템 · 마이크로그리드 수출 등의 성과를 도출
- ☐ 정부의 선도적 R&D 투자로, 공공부문의 전향적 투자 유도
 - 차세대 감시제어시스템 추진로드맵(SCADA, '14년~'18년)을 수립하여 노후설비 교체, 송전망 관리 고도화 등에 약 680억원 투자

라. 기반 조성

- ☐ (표준) 전력망에 연계된 개별 전력설비와 시스템간 상호운용을 위한 '스마트그리드 상호운용성 프레임워크*(2.0)' 마련
 - * 스마트그리드 시스템을 소비자(AMI), 발전, 송전, 배전, 운영(EMS), 전기차, 분산자원, 시장, 사업자(서비스) 등 9개 영역(도메인)으로 구분, 50개 표준화항목 도출
- 단일 사업자가 전력망을 운영하는 우리 전력시장의 특성상, 사업자의 자체규격에 의존하고 국가 표준에 대한 관심이 저조
- ☐ (정보 · 보안) 지능형전력망 사업자가 준수해야 할 '정보보호 지침 및 보안관련 가이드라인' 제정('15.7월) 및 전력빅데이터 센터 출범('16.9월)
- ☐ (인력양성) 서비스 플랫폼 · 실증모델 부문에서 석박사급 전문인력 양성
- ☐ (국제협력) ISGAN* 상임이사국 활동, 양자협력(미국, UAE 등) 등을 통해 국내 실증모델 수출 지원

* International Smart Grid Action Network : IEA 산하 스마트그리드 기술·정보협력 네트워크

Ⅲ. 해외동향 및 시사점

1 시장 동향

- ☐ 전세계적으로 신재생, ESS, 전기차 등 분산자원이 빠르게 확산
 - * '12년 대비, '16년 전세계 태양광 시장은 3배, ESS는 5.3배, 전기차는 11배 성장
- 전력중개, 수요자원거래, 개인간 거래(P2P, peer to peer) 등 ICT 기반으로 분산자원을 거래하는 새로운 사업모델이 활성화
- V2G(Vehicle to Grid), P2G(Power to Gas)와 같이, 분산자원을 활용한 에너지 新기술의 연구와 사업화 노력도 활발
- ☐ 전력시장이 소수 공급자가 전기를 파는 수직적 · 폐쇄적 구조에서, 다수 사업자·소비자가 전기를 사고파는 수평적 · 개방적 구조로 변화
 - '소비'와 '공급'의 경계가 희석되고, 소비자가 전기를 직접 사고 파는 전력시장의 주체로 참여
 - A(인공지능) · I(IoT) · C(클라우드) · B(빅데이터) · M(모바일) 기술이 융합되면서 이러한 전력시장의 변화가 가속화
- ☐ 전력망은 '공급망(pipeline)'에서 '플랫폼(platform)'으로 역할 변화
 - 전력망도 전력을 공급하는 역할을 넘어, 전력시스템과 소비자를 연결하여 새로운 가치를 창출하는 플랫폼으로 변모

구분	요소기술	전력시스템 변화
전기화 (Electrification)	전기차, V2G(Vehicle to Grid)	운송·열부문 전기화 확산
분권화 (Decentralization)	태양광, ESS, DR	소비자 역할 증대
디지털화 (Digitalization)	스마트미터, IoT, 원격제어	개방형·실시간·자동화시스템 구현

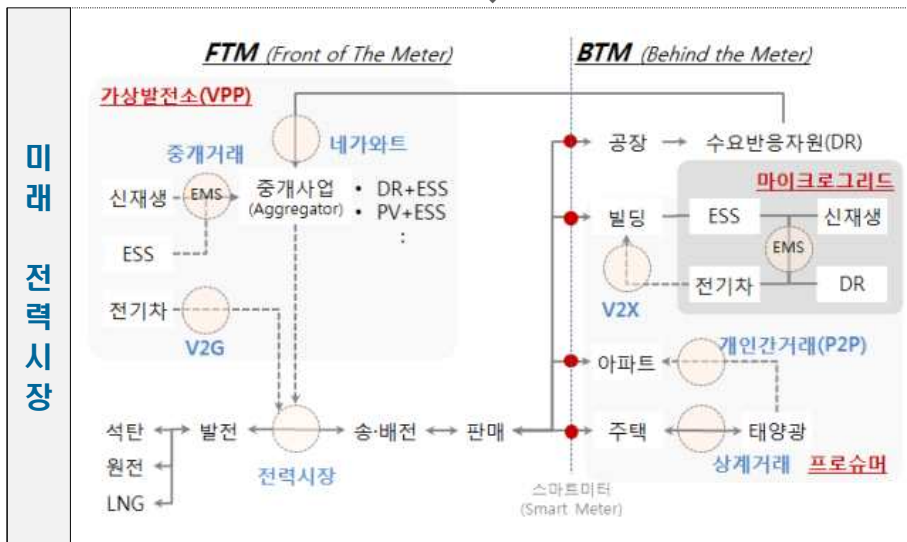
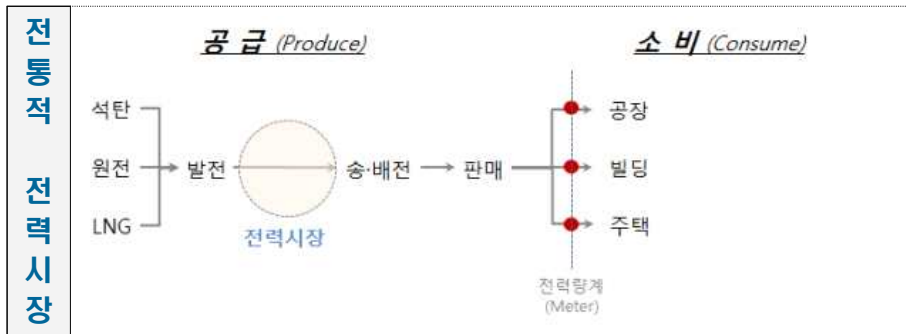
* '전력망을 변화시키는 신기술' (세계경제포럼, '17.3월) 재구성

참고

전력 시장 변화 모습

구분	전통적 전력시장	미래 전력시장
시장주체	이원화 (공급자 vs 소비자)	경계 희석 (예, 프로슈머)
전력거래	전력시장	전력시장, 전력중개거래, P2P 등
시장구조	수직적, 폐쇄적	수평적, 개방적
전력망 역할	공급망(pipeline)	플랫폼(platform)

* 기존 전력시스템에 포함되지 않는 전력량계 하단에 소비자가 태양광, ESS설비 등을 설치. 전력을 거래하는 BTM (Behind-The-Meter 또는 Beyond-The-Meter) 시장 성장



2

국가별 동향

가. EU : CO₂ 감축목표* 달성⇒국가간 전력망 통합, 소비자 권한 강화

* '30년까지 '90년 대비 온실가스 40% 감축

□ 新기후체제 출범을 계기로, 5대 에너지전략 제시(Energy Union, '15.2월)

* ①에너지효율 우선, ②에너지시장 통합, ③에너지연대, ④저탄소화, ⑤혁신·경쟁

○ 에너지시장 통합을 위하여 '20년까지 국가간 전력거래 10% 달성 목표를 수립하고 국가간 전력망 확충에 투자

* 195개 국가간 에너지인프라 확충사업(PCIs) 선정, '14~'20년간 53.5억유로 투자

○ 전환과정에서 소비자가 편익을 누릴 수 있도록 소비자 권한 강화* (정보접근권, 사업자 선택권)와 전력시장 참여, 정보보호 방안 등 마련

* '20년까지 스마트미터 80% 보급목표 수립(28개국 중 17개국에서 보급)

□ 스마트그리드 기술개발·실증으로 950개 사업, 약 50억유로 투자('04~'17년)

○ 주로 전력망 관리(34%), 소비자부문 수요관리(25%), 분산전원과 저장 기술(22%) 분야에 투자 집중(전체 투자액의 81%)

○ 최근 배전망·커뮤니티 단위의 분산자원 통합, 특히 ESS 실증이 활발

* '14년 출범한 'Horizon 2020-BRIDGE' 36개 사업 중 배전부문은 24개, ESS는 19개(중복)

□ 새로운 전력서비스로 사업화에 성공한 기업 사례들이 속속 등장

* (獨) Next Kraftwerke('09), 유럽 최대규모 VPP사업자, 4.0GW 자원 운영, 8개 시장 거래
(英) Pico('15), P2P 전력거래 플랫폼(Open Utility), 블룸버그 선정 50대 혁신기업

○ 지멘스·ABB 등 전통적인 전력설비 제조회사들도 스마트그리드 신사업 부문 진출에 적극적

* 15대 VPP社(Navigant Research, '16) : 지멘스, ABB Enterprise SW

나. 미국 : 노후 전력망 현대화, 전력효율화

□ 노후화된 전력망 현대화를 위하여 정부 주도로 초기 투자 추진

* '07년 에너지독립·안보법(EISA), '09년 경기부양법(ARRA)에 법적 근거를 마련

- 용가지원, 실증사업, 표준화·인증, 인력양성 등 4개 분야에 45억불을 투자하여, '16년까지 민관 공동으로 80억불 규모로 투자

구분	주요내용
①용자	소비자서비스, AMI, 배전망, 송전망, 장비제조 등 5개 분야에 34억불 지원
②실증	16개 지역별 실증사업, 16개 에너지저장 사업에 0.6억불 지원
③표준화	전력회사별 정보를 표준화하여 ①소비자가 자기정보를 확인, ②동의 후 서비스사업자에게 정보를 제공하는 '그린버튼' 플랫폼 출범('12.1월)

□ 최근 정책동력은 약화되었으나, 산업계 중심으로 스마트그리드 서비스("SGaaS", Smart Grid as a Service) 확산

- 인공지능(A.I.)·빅데이터(Big Data) 부문 등의 글로벌 기업들이 앞선 기술력을 바탕으로 스마트그리드 부문으로 기술 확산과 사업화 시도
- 실리콘밸리 기반의 창업회사(start-up)들의 성공한 사례도 확산

인공지능 (A.I.)	구글 딥마인드	배터리	테슬라
	· 구글 데이터센터에 AI를 적용하여 냉방에너지의 40% 절감, 에너지소비의 15% 절감('16.7월)		· Giga Factory로 양산체제 구축 · '22년까지 호주 5만여가구 대상, PV+ESS 기반의 VPP 구축
빅데이터 (Big Data)	Opower ('07년 설립)	클라우드 (Cloud)	AutoGrid ('11년 설립)
	· 100여개 전력회사, 6천만 소비자의 전력소비정보 분석, 요금절감 등 서비스 제공 · '16.5월 Oracle이 인수	빅데이터 (Big Data)	· 전력회사 대상으로 DR, VPP SW솔루션 제공 · 30여개 전력회사, 2.5GW 분산 자원 관리

다. 일본 : 수요관리, 마이크로그리드

□ 후쿠시마 사고 후, 수요관리·재난대비용 시스템으로 스마트그리드 구축

- 전력망과 독립적인 마이크로그리드*를 중심으로 4개 스마트 커뮤니티 실증을 추진('10~'14년, 125억엔)하여 DR·요금제 등을 실증

* 정전발생시 특정구역내에서 수시간~수일간 독립적으로 전력을 공급

대상지	특징	주요 내용
①요코하마市	광역 대도시형	■ HEMS 4,000가구, 주택용 PV 27MW, EV 2,000대 보급 ■ DR(15% 피크감축), 요금제(CPP, RTP) 부하이동, CEMS 실증
②도요타市	교외형	■ 자동차 보급률이 높은 지역 ■ 67가구 EV+PV+HEMS 설치, V2H(Vehicle to Home) 실증
③기타규슈市	산업도시형	■ 7개 기업, 200가구 대상 계시별요금제(TOU, CPP), DR 실증 ■ HEMS/BEMS/FEMS 등을 통합한 독립형 CEMS 실증
④간사이 과학공원	뉴타운형·해외진출형	■ "Smart Tap"을 UI로 활용, 아시아 신흥국 진출 목표 ■ 900가구 대상, CHP 등을 활용한 전기·열 통합 CEMS

□ 전력산업구조개편으로 판매시장을 전면 개방('16.4월)하면서 시장 변화중

- 기존 지역별 수직독점체계의 10개 전력회사들은 스마트미터 보급, 소비자 서비스 개선* 등 변화를 시도

* '24년까지 100% 보급/ **동경전력은 Opower(美)와 협력하여 전기요금 서비스 제공

- 소매자유화 후 에너지회사·통신사·유통업체·지자체 등 350여개사가 등록하여, 다양한 요금제·결합서비스 등장

* 동경가스·JX 홀딩스(정유社)는 10% 요금할인, 로손(편의점)은 포인트 제공

□ 건설社(스마트타운), 자동차社*(V2X, Vehicle to Everything) 등 이종(異種) 산업부문의 스마트그리드 사업화 노력도 활발

* 닛산은 캐나다 퀘벡('12), 영국('16)에서, 미쓰비시는 네덜란드('17)에서 V2H, V2G실증

< 국가별 스마트그리드 정책 비교 >

구분	EU	미국	일본
배경	■ 온실가스 감축목표 (‘30년까지 40% 감축)	■ 오바마 정부 경기부양책	■ 후쿠시마 사고(‘11)
정책목표	■ 에너지 시장 통합 ■ 소비자 편익 증진	■ 노후전력망 현대화 ■ 효율향상, 비용절감	■ 수요관리 ■ 재난대비 사회시스템 (안보, 안정)
특징	■ 국가간 전력연계 강화 ■ 소비자 주권 강화 (P2P거래, 개인정보보호 등)	■ ICT융합 서비스 활성화 ■ 정부 주도⇒시장 주도	■ 마이크로그리드 ■ 판매시장 전면 개방 추진
주요 실증사업	■ 950개 기술개발·실증 사업 (‘04~‘17)	■ 스마트그리드(16개) ■ 에너지저장(16개)	■ 4개 스마트 커뮤니티
투자액 (‘10~‘15)	■ 39.8억유로 ■ ‘12년 이후 하향세	■ \$24.9억 ■ ‘13년 이후 하향세	■ \$3.6억 ■ ‘12년 이후 증가세
스마트 미터	목표	■ ‘20년까지 80% 보급 (국가별 상이)	■ 사별 목표 상이
	실적	■ 28개국 중 16개국이 보급중	■ 71백만호, 47%(‘16.12)
정보 플랫폼	■ 내 에너지정보(‘15) (덴마크, Data Hub)	■ 그린버튼(‘12)	-

3 시사점

- 지능형전력망은 궁극적으로 전력산업에서 신시장을 창출하여 경제의 혁신성장에 기여할 수 있는 대표적인 분야
- 에너지 믹스의 전환을 계기로, 전력시장은 보다 유연하게, 전력망은 보다 똑똑하게 전환해 나갈 필요

IV. 추진계획

1차 계획 한계 보완	◇ AMI 인프라 보급 ⇨ AMI 정보 활용, 서비스 창출 에 집중 ◇ 공급자 관점의 기능 구현 ⇨ 소비자가 체감하는 서비스 실증
-------------------	---



환경 변화	◇ 재생에너지 확대, 기술 혁신으로 전력시장 변모 ⇨ 보다 유연한 전력시장 으로, 새로운 시장생태계 조성 ◇ 에너지전환 으로 재생에너지 확대 ⇨ 미래 대비한 똑똑한 전력망 으로 인프라·기반 확충
----------	--



2차 계획 방향	에너지전환 시대, 소비자가 중심이 되는 전력시장 생태계 조성
-------------	--

정책 과제	① 스마트그리드 新서비스 활성화	② 스마트그리드 체험단지 조성
	계절별·시간대별 요금제 확대	스마트그리드 서비스 체험단지 조성
	국민 DR로 확대 개편	④ 스마트그리드 확산 기반 구축
	전력 빅데이터 기반 新사업모델 창출	민관 정책 협력 네트워크 강화
	전력중개사업 도입·시행	5대 부문별 기술개발·표준화
	③ 스마트그리드 인프라·설비 확충	상호운용·표준기반 확충
	AMI 인프라 확충	산업진흥 및 수출산업화 지원
	실시간 기반 전력망 운영체계 구축	소비자 권리·개인정보 보호 강화
	전력망의 ICT 인프라 확충	융합형 혁신인력 양성

가. 계절별·시간대별 요금제 확대

· 요금제 현황

◇ AMI가 구축된 **산업용·일반용·교육용** 소비자는 2~3개의 계시별 요금제 중 하나를 선택, **주택용** 소비자는 선택 **대안없이** 누진제만 적용

계약전력 \ 용도		산업용	일반용	교육용	주택용
요금제		계절별·시간대별 요금제*(2~3종)			누진제(1종)
고압	1,000kW이상	'77.12월	'04.3월	'12.1월	3단계 누진제
	500kW이상		'12.1월	계절별 차등 (2)	
	300kW이상	'80.2월			
	100kW이상	'13.5월			
저압					

* 3계절(봄가을, 여름, 겨울)×3개 시간대(최대, 중간, 경부하) 전기요금 단가를 차등

□ 현재 산업용과 일반용에 적용되는 **계시별 요금제**를 **주택용**으로 확대하기 위한 **시범사업 추진**

○ AMI가 구축된 가구 중 희망가구, 2,000여가구를 대상으로 시범사업을 추진하여 전력소비 변화, 수요관리효과 등을 실증·분석

< 시범사업 추진계획 (안) >

- (대상) AMI가 구축된 가구 중 시범사업 참여 희망가구(약 2,000가구)
- (유형) 누진제, 계시별 요금제, 수요관리형 요금제
- (분석) 주택용 전력소비 패턴 변화, 전기요금, 소비자 수용성, 에너지신산업 영향

○ 시범사업 추진 후, 사업결과를 반영하여 **요금제**를 설계하고, 대국민 홍보 등 준비를 거쳐 스마트그리드 서비스 체험도시에 **확대 적용**

□ **산업·일반용에 대하여 계시별 요금제 적용대상을 확대**

○ 현재 계절별 요금제가 적용하는 소비자에 대하여 **계시별 선택 요금제**를 단계적으로 확대 적용(100kW이하 → 저압)

나. 국민 DR 시장 도입

□ 수요자원시장은 국민 DR 시장으로 확대·개편

- 스마트가전 등 주택의 수요자원을 발굴하여, 대형 공장·빌딩 소비자 중심에서 **소형 상가·주택 등도 참여**하도록 확대
- '18년 시범사업을 통해 제도적 보완사항*을 발굴·정비하고, 세부 운영규정 개정을 거쳐 '19년 하반기부터 시행

* 참여율, 감축수단 등을 시범사업('18.6~11월)에서 검증, 참여용량·인센티브 등 제도 정비

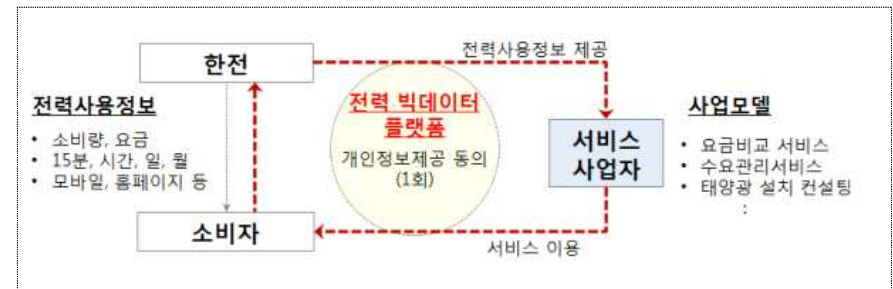
< 국민 DR 시범사업 계획(안) >

구분	소비자 행동 기반	자동화 기기 기반
대상	3만6천호	2만가구
참여	소형 상가·공장·주택	주택
감축수단	소비자 행동 기반	스마트가전
기간	'18년	'18 ~ '19년

다. 전력 빅데이터 기반 新사업모델 확산

□ 소비자의 전력사용정보를 제3자에게 제공하는 '원스톱 전력 빅데이터 플랫폼(한국형 그린버튼)'을 '19년부터 본격 운영

○ 소비자가 서비스(앱)를 다운받아 개인정보제공에 1회 동의하면, 한전이 전력사용정보를 일정기간동안 서비스 사업자에게 직접 제공



· 전력 빅데이터 플랫폼			
◇ 해외에서 ①전력정보 표준화·절차 간소화, ②시장참여자간 정보공유, ③新사업자들의 진입장벽 완화 등을 목적으로 전력 빅데이터 플랫폼 구축이 활발			
구분	미국 Green Button	덴마크 Data Hub	영국 DCC
설립시기	'12년	'13년	'13년
관리주체	48개 전력회사	송전회사 (ENERGINET.DK)	전담기업 (Data and Communications Company)
특징	자발적 협의체	전력시장·미터 정보 제공	전력·가스, 미터기 보급

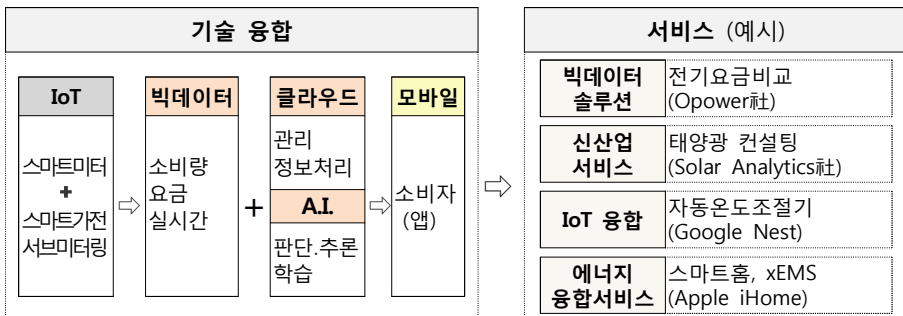
□ 전력 빅데이터 기반 新서비스를 사고파는 '온라인 장터' 개설

- 사업자가 빅데이터를 개발한 서비스(모바일앱 등)를 소비자가 찾아 보고 이용할 수 있는 온라인 장터를 개설, 본격 운영('19년~)

* (예) 이웃간 요금비교 서비스, 수요관리서비스, 태양광 설치 컨설팅 등

□ 전력 빅데이터를 활용한 新서비스 아이디어를 발굴, 사업화 지원

- 공모전, 경진대회 등을 통해 우수 아이디어(학생 부문), 서비스(기업 부문)에 대하여 정부·공공기관 포상 등 지원
- 유망기술·기업에 대해 연구개발, 사업화(2년간 2억원 내외) 지원
- 빅데이터 활용기업에 대하여 보안기술·정책교육 등을 시행



라. 전력중개사업 도입·시행

□ 신재생, ESS, 전기차 등 소규모 전력자원을 모아서 전력을 거래하는 전력중개사업을 '19년부터 본격 시행

- 법적 근거가 신설(전기사업법 개정, '18.6월)됨에 따라, '18년말까지 시행령 및 하위 규정을 정비하여 세부 운영방안을 준비
- 소규모 전력자원과 전력중개사업자를 연결하여, 전력시장에서 전력 거래를 지원하는 전력중개시장을 개설·운영
- 소규모 전력자원의 현황, 전력거래실적 등을 체계적으로 관리하는 소규모 전력자원관리시스템 구축

□ 다양한 전력중개사업 사업모델을 실증

- (수요기반) 반응속도가 빠르거나(Fast DR), 사용자 개입없이 자동으로 수요를 감축시키는 자동화 수요자원(Automated DR)을 실증
- (공급기반) 다수의 분산자원을 모아 전력시장에 판매, 국지적 재생 에너지 변동성에 대응하여 전력품질을 안정화하는 모델 실증
- (혼합형) 발전자원과 수요자원을 모두 활용한 집합발전소 실증

· 가상발전소 (VPP, Virtual Power Plant)	
◇ 개념 : 신재생·ESS·전기차·수요자원 등을 모아서 하나의 발전소처럼 운영 → 전력중개사업은 가상발전소의 유형을 법적으로 제도한 사업	
◇ 유형 : 자원구성, 사용목적 등에 따라 유형화	
자원	①수요기반 VPP : DR자원, ②공급기반 VPP : 신재생 등 발전자원, ③혼합형
용도	①상업적 VPP (Commercial VPP) : 전력거래 중심 ②기술적 VPP (Technical VPP) : 피크부하·전력품질 관리 ③혼합형 : CVPP+TVPP

2 스마트그리드 서비스 체험단지 조성

□ 新기술·서비스 실증을 위한 스마트그리드 서비스 체험단지 조성

* 스마트그리드 서비스 체험단지란? 계시별 요금제, 전력중개사업, V2G 등 다양한 스마트그리드 기반 서비스를 체험할 수 있는 시범단지로서 분산형 전력설비를 가장 효율적으로 이용하는 친환경 에너지공동체

- 2개 지역에 AMI, 태양광, ESS, 전기차 충전기 인프라를 집적·구축하고, 계시별 요금제, 전력중개사업 등의 서비스를 단계적으로 도입
- '19년부터 3단계 사업을 통해 검증된 서비스는 '21년말 완공되는 세종 스마트시티 시범도시에 적용

< 스마트그리드 서비스 체험단지 추진방안 >

단계	실증단계 (체험도시)					▶	시범단계
	1단계	2단계		3단계			4단계
설비	AMI	태양광, ESS		태양광, ESS, 전기차			세종
주요 서비스 (예시)	계시별 요금제	아파트용 ESS	전력중개 사업	DR기반 V2G	마이크로 그리드		스마트시티 서비스 선별 적용
일정	'19년 ~			'21년 ~			'21년말

□ 기존 실증사업의 한계를 보완하기 위하여, 既구축된 H/W 인프라를 활용하여 혁신기술·서비스(S/W) 실증에 주력

- 혁신기술을 적용하되, 제도적 제약조건을 고려하여 3~5년 내에 적용가능한 서비스를 발굴

사업	제주 실증사업 ('09~'13년)		서비스 체험단지 ('18~'21년)
	내용	한계	
대상지	농촌지역 (소비량 작고, 고령자 많음)	사용량이 작아 수요반응 낮음	도시 지역*
사업모델	자유공모(12개 사업자)	다양한 모델	4개 모델+α(자유공모)
기술	AMI, ESS, 전기차 개발초기단계	개발·실증 동시 진행	3~5년내 적용가능한 기술
사후관리	개별 컨소시엄 관리	사업종료 후, 관리센터 철거	사후관리 의무화 DB 구축 후, 정보 공개

* ① 기술 실증을 위한 테스트베드형, ② 현장 실증을 위한 도시형으로 유형화

□ 실증단지에서 수집되는 빅데이터는 DB로 축적·공개

- 테스트베드형 실증단지에 DB를 집중시키고, 실증단지에서 수집되는 빅데이터 정보를 축적·분석하여 실증사업 성과를 평가
- 수집된 정보는 연구자·개발자·사업자 등이 후속 연구, 새로운 사업 아이디어 발굴에 자유롭게 활용하도록 원칙적으로 공개

< 스마트그리드 서비스 체험단지 서비스 예시 >

구분	주요 개념	비고
①요금제 기반 주택 수요관리	· 요금이 비싼 낮에 전기사용을 줄이고, 요금이 저렴한 저녁에 전기 사용하도록 유도 → 전력피크 감소	· (제도) 시간대별·수요관리형 요금제 설계
②DR기반 V2G	· 전기차 배터리를 수요자원(DR)으로 활용하여 전력피크를 관리 ① 요금이 싼 밤에 집에서 배터리를 충전, 출근 후 주차장 충전기에 접속하고 시간별 요금에 따라 자동 충전("smart charging") ② 여름·겨울에 수요감축 요청하면 배터리를 방전해, 전기를 거꾸로 공급	· (기술) 양방향 충전기 국산화, 전기차 방전부품(On-Board Charger) 저가화 · (제도) 평균충전량·참여율 등 전기차 사용행태 실증 후 DR제도 설계
③분산자원 집합발전소	· 낮시간 태양광 발전량이 배전용량을 초과하면, 잉여발전량을 저장해 밤에 공급 → 낮시간 발전량을 밤으로 분산	· (제도) 전력중개사업 도입 (전기사업법 개정안, '16.6월)
④자립형 마이크로 그리드	· 분산자원들로 일정 구역내에서 전력을 자급→원거리 송전 투자 최소화 ① 낮에 태양광에서 생산한 전기를 ESS에 저장하여 밤에 사용(Home EMS, 제로에너지하우스) ② 실시간으로 구역내 태양광·ESS 등을 통합 관리(Community EMS) ③ 공용부지에 공동투자해 태양광을 설치하고 우리집 사용량에서 상계(Community Solar)	· (기술) AMI·IoT를 기반으로 소비자·구역내 전력소비행태를 학습하여 수요를 예측(AI)하고, 전력설비를 최적 운영

3 스마트그리드 인프라 및 설비 확충

가. AMI 인프라 확충

□ 소비자에게 다양한 요금제·서비스를 제공하기 위한 인프라로, 전국 2,250만호에 원격검침이 가능한 AMI를 확충

- 수요관리효과를 고려하여 산업용·일반용 등 용도별 분포와 소비자 수, 형평성 등을 기초로 지역 선정
- 계시별 요금제 시범사업 성과, 전문가·이해관계자 의견수렴 등을 토대로, 사업내용·속도 등은 유연하게 검토·조정
- AMI 전문위원회*를 통해, 시장 수요, 국내외 기술동향(성능, 통신 방식 다양화 등)을 지속적으로 반영

* 정부, 한전 스마트그리드사업단, 협회 서비스 사업자, 제조사, 소비자단체, 전문가 등으로 구성

< AMI 보급 전망 (단위 : 만호) >

연도	실적 ('18.6월말)	2차 계획기간*			합계
		'18년	'19년	'20년	
전망	680	500	520	550	2,250

* 국정원 인증 보안모듈 설치

□ 한전 외 사업자가 전력량계를 관리하는 경우, 재정지원 등을 통해 AMI 전환을 유도

- ① 전력량계 관리주체를 한전으로 변경하기를 희망하는 아파트는 한전이 비용을 부담하여 스마트미터로 전환
- ② 전력량계 노후도·유형 등 실태조사를 시행하여, 전기·가스·열·급탕·수도 등 5종 공공서비스 통합검침 실증을 추진
- ③ 사회적 배려계층, 구역전기사업자 경영여건 등을 고려하여 정부 보조 등을 통해 AMI 전환을 지원

□ 스마트미터링 표준을 제정하여 원격검침·통신·정보처리시스템을 갖춘 스마트미터를 보급하도록 제도화

나. 실시간 기반 전력망 운영체제 구축

□ '20년까지 신재생에너지를 실시간으로 감시, 예측(단기, 중장기)하고 제어하는 신재생통합관제시스템 구축

* 현재 1MW이하 소규모 신재생발전소는 월1회 누적발전량을 계량

- '18년 제주지역 대상으로 신재생통합관제시스템 시범사업 후, '20년에 전국으로 확대·운영

* 국가 전력계통 관제하는 중앙관제소(전력거래소)-지역 단위 배전망 관제시스템(한전)

□ 발전소의 실시간 운영여건을 고려한 발전계획시스템* 구축

* 전력수요에 맞추어 발전기의 기동·정지 등 계통운전을 결정하는 계획, 현재 하루전 수립

- 수시로 변동하는 재생에너지에 유연하게 대응하도록 당일·실시간으로 발전기를 운영하는 시스템을 구축하고, 관련 제도를 정비

- '20년까지 시스템 개발을 완료하고, 전력시장운영규칙 등 관련규정 개정, 시범운영 등을 거쳐 본격 운영

□ 다양한 자원이 전력시장에 참여하도록 전력시장을 지속 개선

- 현재는 하루전에 전력시장가격이 결정되는 단일 에너지시장으로 운영
- 수급 변동에 신속하게 대응가능한 발전기, 新기술에 대하여 적절한 투자 신호(signal)를 제공하는 방향으로 전력시장을 지속 개선·운영

구분	우리나라	해외 (예시)
시장 구조		
비고	· 계통운영 후, 계약비용 사후 정산	· 보조서비스(AS) 시장에 입찰 → AS 가격으로 결정

* AS(Ancillary Service Market) 시장 : 주파수조정, 예비력 등 전력망 품질 유지를 위한 서비스

다. 전력망의 ICT 인프라 확충

□ 5년간 국가 전력시스템 고도화에 약 2조 5,000억원 투자

① 스마트그리드 플랫폼 구축(xGrids)

* xGrids : eXtensible power **GRID** management platformS with intelligence

- 송전·배전망에 구축된 다양한 전력시스템들을 연계하고, ICT 기반으로 정보를 수집, 전력망을 통합·운영하는 플랫폼 개발
- 각각의 시스템에서 수집된 정보를 해석, 전력망 관리서비스*를 제공하여 국가 전력망을 보다 안정적이고 효율적으로 운영

* 전력망의 빅데이터 기반 전력차단기 고장예방 서비스 등 22개 사업 시행

② 디지털변전소 단계적 확충

- IoT를 기반으로 변전소 전력설비가 자가진단, 고장판단, 자동복구 지원 등 자율운전이 가능하도록 디지털 변전소를 구축
- 현재 34개소에 적용 중인 디지털변전소를 '20년까지 100여개소로 확대

③ 차세대 배전지능화시스템(ADMS) 개발

* Advanced Distribution Management System

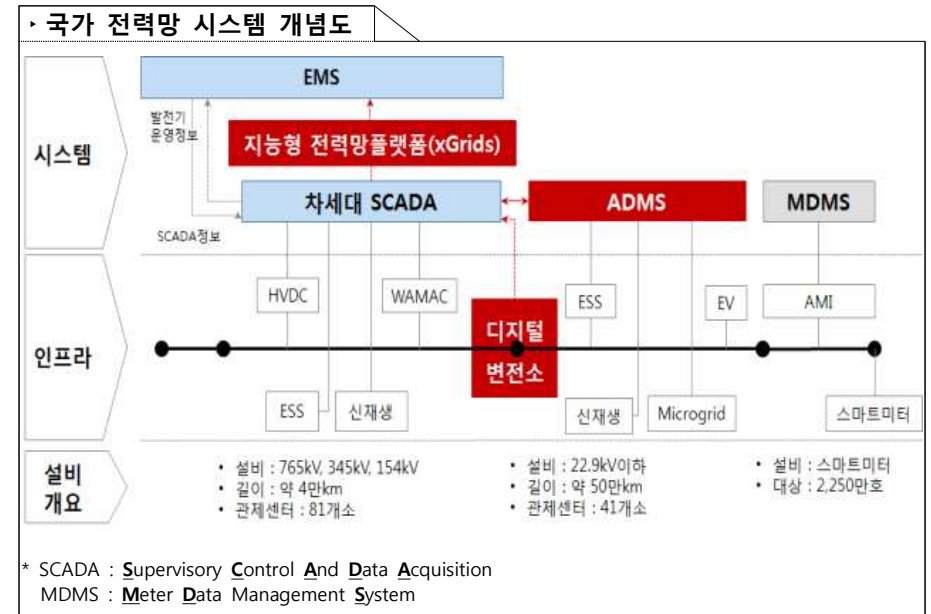
- 일정 지역에서 국지적으로 발생하는 전력수급변동에 대응하여 배전망에 연계된 전력시스템을 운영하는 시스템을 개발
- 배전망 IoT센서 등에서 수집되는 빅데이터를 A.I. 등을 활용하여 전력수요·공급을 예측하고, 수급상황을 감시, 실시간으로 제어
- '20년까지 개발을 완료하여 지역별 센터로 확대

④ DC 배전인프라 실증

- 신재생·ESS 등 DC기반 전력설비 확대에 대응하여 전력효율이 우수한 DC 배전망 기술을 실증

⑤ 재생에너지 확대에 대응한 전력시스템 투자·운영

- 재생에너지용 분산형 소규모 변전소 도입을 위한 전압등급(70kV) 신설



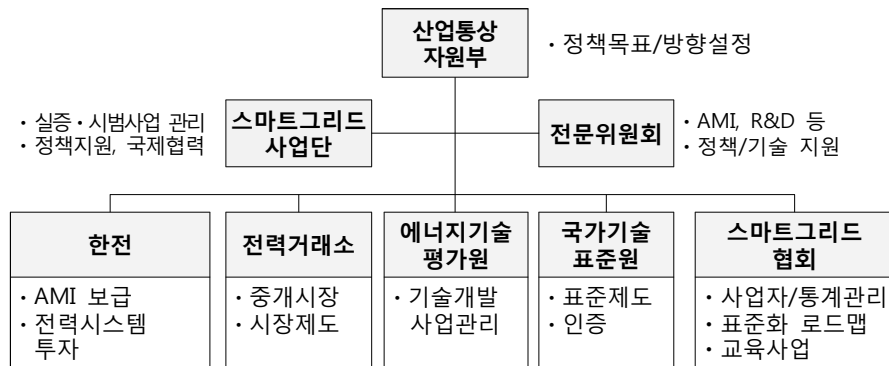
□ 중장기적으로 전력망 정보의 개방화 추진

- 전력시스템의 빅데이터를 활용한 민간의 전력망 응용서비스(예, 분산자원 집합발전소), 전력시스템 운영기술 개발 등을 지원
- 전력망 운영의 기술적 한계 극복, 민간의 전력망 서비스 개발을 활성화

* 日동경전력은 개방형 온라인 플랫폼(CUUSOO) 구축('16년), 태양광·풍력발전소, 1,600개 변전소, 9개 지역 정전정보 등을 공개하고 기술경진대회 등 개최

가. 민·관 정책 협력 네트워크 강화

- 정책 추진체계로 '스마트그리드 정책 협의회'를 구성·운영
 - 한전, 전력거래소, 스마트그리드사업단, 에너지기술평가원, 국가기술표준원, 스마트그리드 협회 등으로 정책 협의회를 구성·운영
 - 기관별 추진실적 점검, 정보공유와 역할 분담 등을 통해 정책·사업을 체계적으로 관리하고 사업간 연계를 강화
 - 정부, 소비자단체, 사업자, 전문가, 유관기관 등으로 AMI·R&D 전문위원회를 운영하여 각 부문별로 연도별 시행계획을 점검하고 시장·기술동향 등을 정책·사업에 지속적으로 반영



□ 민간의 협력 네트워크를 활성화

- 기업·현장 니즈를 바탕으로 정책수요를 발굴하고, 인프라 구축·제도개선으로 연계하도록 민간의 협력 네트워크를 활성화

* 국가기술표준원 산하에 구성된 한국스마트미터링포럼('17.8월 출범) 협력 등

나. 5대 부문별 기술개발 및 표준화

- 향후 5년간 5대 부문별 기술개발에 4,000억원 투자
 - 인공지능, 블록체인 등 기술적 파급력이 큰 요소기술을 활용한 기술개발, 분산자원 통합, 異種부문 융합(가스·열, 건물효율 등) 등에 투자
 - 글로벌 경쟁력을 갖춘 혁신적 요소기술 개발과 서비스 실증에 집중
- 성과 창출을 위하여 부문별 차별화된 연구개발 추진
 - (소비자·시스템통합) 기업주도, 실증 중심으로 추진하고, 기획·평가단계에서 사업화 가능성 및 성과 검증을 강화
 - * (기획) 비즈니스 모델·제도·표준 검증, (평가) 사업화 성과, 사후관리 등
 - (전력시스템) 기술개발 성과가 현장에 적용되도록, 공공기관과의 협력과제(참여형, 50% 매칭 의무화) 또는 직접 수행 과제로 추진
 - (요소기술) 인공지능, 블록체인 등 요소기술을 활용한 기술개발에 경쟁형 과제를 도입하여 기술경쟁력을 확보
- 정부·유관기관 등으로 '스마트그리드 R&D 전문위원회' 구성
 - 스마트그리드 PD를 중심으로, 한전(전력연구원), 전력거래소, 스마트그리드사업단, 스마트그리드협회 등으로 구성·운영(2회/년)
 - 정부·공공기관 정보공유와 역할분담을 통해 선행 과제 및 기관간 중복 지원을 방지하고 국가 R&D 투자를 효율화

< 5대 부문별 주요 기술군 >

5대 부문	기술군	주요 세부기술	비고
① 소비자	미터링 (metering)	· 스마트미터링 시스템(서브미터링 포함) · 750V급 DC 스마트미터링	실증/제도화 연계
	빅데이터 (meter기반)	· AI기반 빅데이터 솔루션 (수집·분석) · IoT 융합 (異種부문 빅데이터 결합 포함) · 에너지 융합 신산업 서비스	
	수요관리 서비스	· 보조서비스용 Fast DR (초단위 응동) · EMS 연계 자동화 수요반응(Automated DR)	
	P2P	· 블록체인 기반 개인간 직거래시스템 (Transactive Energy)	

② 시스템 통합	분산자원 집합발전소 (VPP)	· 분산자원 거래서비스(Commercial VPP) · 주파수 안정화기술(Technical VPP) · 분산자원 예측 고도화 기술(빅데이터 · AI기반) · 분산자원 집합 · 최적화 및 개방형플랫폼 (300MW급)	실증/ 표준화 연계
	ESS/X2G	· ESS · 분산자원 전력 평활화 기술 · 대규모 전기차 배터리 통합기술	
	마이크로그리드 /스마트시티	· AI 기반 xEMS · 에너지 융합형 xEMS (가정, 건물, 단지 등) · 도심지역 다중 마이크로그리드	
③ 전력 시스템	차세대 전력시스템	· ADMS · 디지털 변전소(IEC 61850 기반 full) · DC 배전시스템	공기업 협력/ 직접 수행
	슈퍼 그리드	· 전압형 HVDC 송배전시스템 · 광역계통 고장 사전예측 및 제어기술(WAMAC)	
	실시간 기반 차세대 전력시장	· 신재생 제어 발전기동정지계획시스템 · 시장가격 결정 · 정산시스템 · 보조서비스 시장 운영시스템	
④ 요소기술응용	AICBM	· 인공지능, 빅데이터, 클라우드 응용기술	경쟁형
	블록체인	· 블록체인 실거래 응용기술	
⑤ 기반기술	표준 · 상호운용성	· 표준 · 상호운용성 개발 및 시험	국제표준 연계/ 하향식
	보안기술	· 스마트그리드 보안	

다. 상호운용표준 기반 확충

- ☐ 신재생, ESS 등 개별기기와 전력망과의 상호운용을 위한 로드맵을 '20년까지 개정("스마트그리드 프레임워크 3.0")

프레임워크 1.0 ('14년)	프레임워크 2.0 ('17년)	표준화 대상
① 9개 부문 (domain)	① 8개 부문*	① 스마트미터링
① 50개 표준화 항목	① 90개 표준화 항목	② DR서비스
		③ 전력중개사업

* 발전, 송전, 배전, 운영, 소비자, 분산자원(+전기차), 시장, 사업자

- ☐ 시급한 AMI 표준개발 및 테스트베드 구축

- AMI 표준적합성 · 상호운용성 등을 시험하기 위한 방법론을 개발하고, 테스트베드를 구축하여 중소기업의 제품시험 · 인증 지원
- 추후 표준화 대상을 DR(Auto DR), 전력중개사업 등으로 확대

라. 산업진흥 및 수출산업화 지원

- ☐ 전력新제품 · 서비스 부문의 유망 벤처 · 중소기업에 대하여 연구개발, 사업화를 지원

- 대학 · SW업체 등을 대상으로 공모전 · 경진대회 등을 개최하여 우수한 아이디어를 발굴, 포상, R&D 지원 등 인센티브를 부여
- 창업기업에 대하여 사업모델 수립부터 수출컨설팅까지 패키지형으로 지원 · 육성(2년간 2억원)

* 사업모델 수립→연구개발→제품화→경영컨설팅(법률·회계·세무 등)→수출컨설팅

- ☐ 지능형전력망 사업 통계 기반 구축('18년~)

- 스마트미터, 수요관리사업, 전기차 충전사업 등 사업별 등록 및 업체별 생산 · 고용 · 매출 등에 관한 기초통계 조사 시행

- ☐ 국제협력 · 사업타당성 지원 등을 활용한 수출 지원

- 지역별 특성을 고려한 제품군별로 양자협력 · 국제기구 · ODA 등을 활용하여 해외 사업 수주를 지원

* 도서지역이 많고 개발잠재력이 큰 동남아·CIS지역 ⇒ 독립형 마이크로그리드 등 에너지효율 잠재력이 큰 중동·유럽 ⇒ 빌딩에너지관리시스템(BEMS)·AMI 등

- 인사 초청, 시장개척단 파견, 다자협력을 활용한 현지 로드쇼, 우수 제품상 시상* 등을 통해 우수기업의 홍보 · 마케팅 지원

* 국제스마트그리드연합(GSGF, Global SmartGrid Federation)과 연계한 로드쇼, ISGAN 스마트그리드 어워드(Smart Grid Award)의 국내 기업·제품 수상 추진

- 수출 유망사업에 대하여 중소기업의 사업타당성 조사(1억원 내외), 국제 공동실증사업 등을 지원

마. 소비자 권리 및 개인정보 보호 강화

- ☐ 전력 빅데이터 활용, 소비자 참여 확대에 대응하여 소비자와 사업자의 의무와 책임 등을 규정한 **서비스사업 표준약관을 마련**
 - **업계·소비자단체** 공동으로, **개인정보보호정책**, 수수료, 절차 등을 포함한 **표준약관 마련**(‘18년 DR사업, ‘19년~ 전력중개사업)
 - 전력시장 정보가 부족한 **소비가 불공정한 계약으로 피해받지 않도록 보호**하고 불필요한 분쟁을 최소화
- ☐ **소비자의 개인정보보호를 위한 세부 가이드라인 정비**
 - 해외 사례 분석 등을 통해 소비자 정보의 범위, 정보제공 동의기준·절차(서면·전자 등) 등에 대한 규정을 정비

* '지능형전력망 정보의 보호조치에 관한 지침', '12.6월 제정

· 각국 전력사용정보 관련 규정			
◇ 소비자 정보 = 개인정보(이름, 주민번호 등)+특정소비자의 에너지사용량			
◇ 정보제공목적은 1차적(primary) 목적(고지서 발급 등)과 2차적(secondary) 목적으로 구분 ⇒ 2차적 목적으로 제3자에게 제공하는 경우 소비자 동의를 의무화			
◇ 사전, 서면/온라인, 긍정/무응답/부정 등 소비자 동의기준.절차 등을 규정			
구분	소비자 정보의 정의		제3자 제공 요건
미국	연방	요금, 사용량	에너지정보는 소비자 제공 원칙
	캘리포니아	개인정보+사용정보	사전 동의 (제공자, 목적 명시)
	텍사스	개인정보+사용정보	사전 서면 동의
EU	식별가능성		사전, 긍정, 동의 (서면, 전자, 구두 포함)
우리나라 (지능형전력망법)	식별가능정보		동의 (목적, 이용기간, 항목 명시)

바. 융합형 혁신인력 양성

- ☐ 에너지전환에 대응한 **전력망 운영 기술경쟁력 강화, 新서비스 창출을 위하여 고급 연구인력을 양성**
 - 서비스 사업자 등 민간의 **연구개발 수요를 기초로, 대학원의 석박사급 연구인력 양성 지원**(年 4억원, 최대 5년)
 - 박사 졸업생에 대하여 **안정적 연구환경에서의 후속연구를 지원하여 창업·경력개발**(Career Path) 등을 지원(최대 2년)
 - 대학원에 **혁신기술 연구를 위한 연구거점을 조성**하여 국제적 기술력을 갖춘 **고급 연구인력을 양성**(年 5억원, 최대 7년)

1차 계획기간				2차 계획기간					
구분		대상	내용	구분		대상	내용	주요 지원분야	
고급 인력 양성	기초	학부	융복합 교과목	고급 인력 양성	석박사	대학-기업간 상호파견	▶ 빅데이터 활용 ICT기반 서비스 등		
	고급	석박사	기업 R&D 연계		박사 졸업생	연구소 매칭, 후속연구		▶ 사업화(창업) 연구성과확산(경력개발)	
		대학원 연구실	선도기술 연구		대학원 연구실	혁신기술 연구			▶ 전력망기기 계통운영 등
산업인력 양성		재직자	기술교육						

- ☐ 시장 변화에 대응한 **산업계 혁신 기술인력 양성**
 - 기업내 문제 해결, 최신 기술 습득을 위하여 기업의 **재직자 대상으로 교육 프로그램 운영**(年 4억원, 최대 5년)
- ☐ 글로벌 역량을 갖춘 **표준·보안전문가 육성**
 - 국제 공동연구, 인적 교류 등을 통해 **국제적 수준의 표준·보안 전문성 확보를 지원**

V. 투자계획

◇ 향후 5년간 약 4조 5천억원 투자 (1차 대비 75% 증가)

- 정부는 서비스 활성화 지원, 체험단지 조성, 기반 구축으로 민간의 신시장 창출을 지원
- 공공부문은 미래 시장 확대에 대비하여 AMI 등 인프라를 지속 확충

(단위 : 억원)

구분	추진 과제	1차 계획기간 (‘12~17년)	2차 계획기간 (‘18~22년)
1	스마트그리드 新서비스 활성화	817	1,322
	② 계절별·시간대별 요금제 확대	-	-
	➡ 국민 DR 확대 개편	59	228
	③ 전력 빅데이터 기반 新사업모델 창출	707	962
	④ 전력중개사업 도입·시행	51	132
2	스마트그리드 서비스 체험도시 조성	2,338	1,062
	② 스마트그리드 서비스 체험단지 조성	2,338	1,062
3	스마트그리드 인프라 및 설비 확충	14,770	37,071
	② AMI 인프라 확충	4,838	11,413
	➡ 실시간 기반 전력망 운영체계 구축	400	827
	③ 전력망 ICT 인프라 확충	9,532	24,831
4	스마트그리드 확산 기반 구축	7,537	5,283
	② 민관 정책 협력 네트워크 강화	-	5
	➡ 5대 부문별 기술개발 및 표준화	4,858	3,862
	③ 상호운용·표준 기반 확충	1,445	746
	④ 산업진흥 및 수출산업화 지원	479	230
	⑤ 소비자 권리·개인정보 보호 강화	-	5
	⑥ 융합형 혁신인력 양성	755	435
전체 합계		25,462	44,738

* 2차 계획기간 정부/공공부문 투자는 예산심의과정에서 변동될 수 있음

부 록

2018년도 시행계획

□ 추진과제 목록

구분	주요내용
1. 스마트그리드 新서비스 활성화	
	② 계절별·시간대별 요금제 확대
	➡ 국민 DR 시장 도입
	③ 전력 빅데이터 기반 新사업모델 확산
	④ 전력중개사업 도입·시행
2. 스마트그리드 서비스 체험단지 조성	
	② 스마트그리드 서비스 체험단지 조성
3. 스마트그리드 인프라 및 설비 확충	
	② AMI 인프라 확충
	➡ 실시간 기반 전력망 운영체계 구축
	③ 전력망의 ICT 인프라 확충
4. 스마트그리드 확산 기반 조성	
	② 민·관 정책 협력 네트워크 강화
	➡ 5대 부문별 기술개발 및 표준화
	③ 상호운용·표준 기반 확충
	④ 산업진흥 및 수출산업화 지원
	⑤ 소비자 권리 및 개인정보 보호 강화

I. 개요

1. 목적

- 지능형전력망의 구축·이용촉진을 위해 수립('18.7)한 『제2차 지능형 전력망 기본계획('18~'22)』의 연도별 이행을 위한 시행계획 수립

* 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법(이하, '지능형전력망법') 제6조(지능형전력망 시행계획의 수립·시행) ①산업통상자원부 장관은 기본계획을 이행하기 위하여 지능형 전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 시행계획을 매년 수립·시행하여야 한다.

2. 추진경과

- 「지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법」 제정('11.5)·시행('11.11)
- 「제1차 지능형전력망 기본계획」 수립·시행('12.6)
- 「제2차 지능형전력망 기본계획」 수립·시행('18.7)

* 지능형전력망법 제5조 ①정부는 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 한다.

< 제2차 기본계획 주요내용 >

- 기본방향 : 에너지전환 시대, 소비자가 중심이 되는 전력시장 생태계 조성
- 4대 정책과제
 - (스마트그리드 新서비스 활성화) 계절별·시간대별 요금제 확대, 국민 DR로 확대 개편, 전력중개사업 도입·시행 등
 - (스마트그리드 체험단지 조성) 스마트그리드 新서비스 모델 발굴
 - (스마트그리드 인프라·설비 확충) AMI 인프라 확충, 전력망의 ICT 인프라 확충
 - (스마트그리드 확산 기반 구축) 민관 정책협력 네트워크 강화, 5대 부문별 기술개발·표준화 지원, 융합형 혁신인력 양성 등

3. 시행 기간 : '18. 1월 ~ 12월

II. 2018년 시행계획

1 스마트그리드 新서비스 활성화

가. 계절별·시간대별 요금제 확대

① 주택용 소비자를 대상으로 계시별 요금제 시범사업 추진

- (대상) AMI가 구축되어 1년 이상 전기사용정보가 누적된 가구 중 약 2,000가구 모집
- (내용) 주택용 전력소비패턴, 수요관리 및 전기요금 영향 등을 고려하여 요금제를 설계하고, 희망가구 모집을 위한 제도적 장치, 정보 전달체계, 홍보방안 등 마련
- (일정) '18년 하반기에 요금제를 설계하고, 희망가구를 모집하여 약 2년간 시범사업 추진

② 산업·일반용 고압 소비자를 대상으로 AMI 구축을 완료 (~'18.12) 하여, 계시별 요금제 확대 기반 마련

나. 국민 DR 시장 시범사업 추진

□ 소규모 수요자원거래(국민DR) 시범사업 실시('18.6~11월)

- (대상) 소규모 상가, 공장, 주택 등 약 4만호 대상
- (내용) ①수요감축 요청을 받으면 스마트가전을 통해 자동으로 전력소비량을 줄이거나(Auto DR), ②모바일로 감축요청을 받아 소비자가 직접 전력사용을 줄이는 방식 활용
- (일정) '18.6월부터 6개월간 시범사업 실시 후, 사업결과를 토대로 참여율, 인센티브 등 DR제도를 정비

다. 전력 빅데이터 플랫폼 시범 운영

- ① 소비자의 전력사용정보인 빅데이터를 제공하는 ‘전력 빅데이터 플랫폼’ 및 ‘온라인 장터’ 시범사업 추진(‘18.6~12월)
 - (내용) 사업자가 등록한 제품·서비스를 소비자가 선택하면, 개인 정보제공 동의 후, 빅데이터 보유주체(한전 등)가 자동으로 사업자에게 전달
 - (일정) 한전-사업자-소비자간 시스템 연계, 보안성 등을 검증하고, ‘19년부터 본격 운영
- ② 전력 빅데이터를 활용한 서비스 경진대회 개최(10월경, 한전)
 - 벤처·창업기업 대상으로, 빅데이터를 활용한 서비스 개발 경진대회를 개최
 - 우수 기업에 대해서, 포상금, 서비스 우선 등록, 정부 R&D사업 참여시 가점 부여 등을 지원

라. 전력중개사업 도입.시행

- 소규모 전력중개사업 시행을 위한 관련 제도 정비(~‘18.12월)
 - (내용) 신재생, ESS, 전기차 등 소규모 전력자원을 모아 전력시장에서 거래하는 사업
 - (일정) 전기사업법 공포(‘18.6월) 6개월 후 시행에 따라 12월말까지 시행령(자원종류, 규모, 사업요건 등)·시행규칙(등록절차) 및 전력시장 운영규칙(자원모집, 정산 등) 개정

* 관계부처 협의 → 입법예고 → 규제심사 → 법제처 심사 → 차관회의·국무회의(12월초)

- 소규모 전력자원과 사업자를 중개하는 전력중개시장 및 관련 IT 시스템 구축(~‘18.12월)

2

스마트그리드 서비스 체험단지 조성

- (주요 내용) 스마트그리드 인프라를 직접·구축하여 新기술·서비스 실증을 위한 스마트그리드 서비스 체험단지 조성 추진
 - 2개 지역에 AMI, 태양광, ESS, 전기차 충전기 인프라를 집적·구축하고, 계시별 요금제, 전력중개사업 등의 서비스를 단계적으로 도입
 - 기 구축된 AMI 등 스마트그리드 인프라(H/W)를 활용하여 혁신적인 기술 및 서비스(S/W) 실증에 주력
- (추진 계획) ‘미래형 스마트그리드 실증연구(R&D)’ 신규사업(잠정)을 통해 체험단지 내용을 담고, 지원과제 상세기획 및 사업체계 마련
 - (과제) 계시별요금제 기반 서비스, 도심형 마이크로그리드 등 대표적인 스마트그리드 新서비스 과제 발굴

< (예시) 과제 모델 >

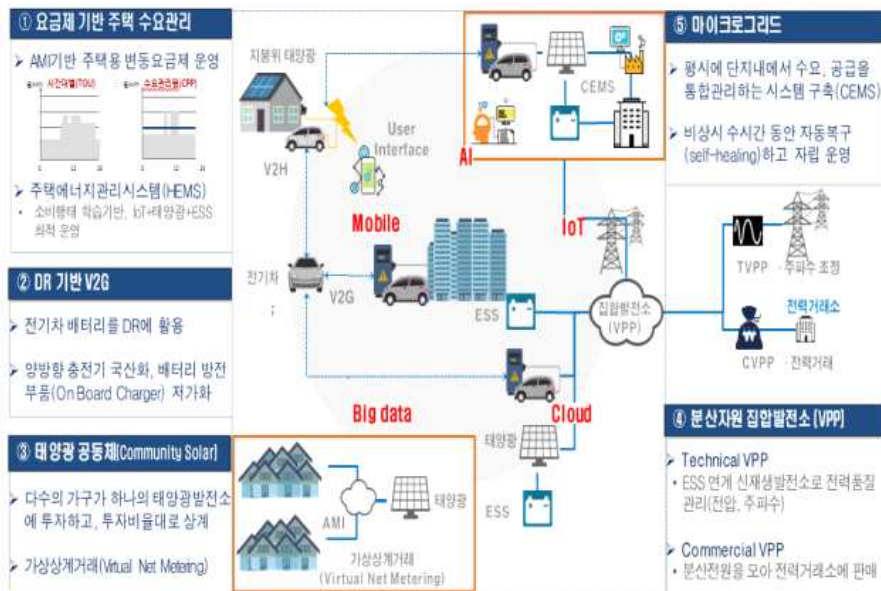
구분	주요 내용
선택형요금제 기반 서비스	아파트에 계절별, 시간대별, 전력피크 요금제를 적용하고, 스마트가전.에너지 관리시스템 등을 활용한 서비스 실증
도심형 마이크로그리드	도심지 내 기존 비상발전기를 ESS.신재생으로 보완하여 재난이나 정전에 대비하는 독립형 에너지 자립 실증
태양광 공동체	마을.아파트 또는 다수 소비자들이 태양광.ESS 등을 공용으로 설치하고, 개별 가구에 전기공급 후 요금에서 차감
가상발전소	재생에너지.ESS.수요자원을 모아 전력시장에서 발전기처럼 전력을 공급하고 거래하는 모델 실증

- (일정) 과제 기획위원 공고 및 구성(9월) → 주제발굴 및 상세 과제기획(수요조사, 경제성·특허분석, 10~11월) → 지원과제 검증(12월)

1. 개요

- 시간대별로 전기요금이 달라져 요금이 저렴한 시간대에 세탁기를 가동
- 태양광 설치가 어려운 소비자들이 모여 인근 태양광 발전소에 투자
→ 전기생산, 우리집 전기요금에서 차감
- 여러 개의 태양광, ESS의 전기를 모아 관리 → 하나의 발전소처럼 전력을 판매하거나, 전력품질을 조정
- 평시에는 일정 구역내 수요, 공급을 통합 관리 → 정전시에는 수시간동안 자립적으로 운영하는 도시형 마이크로그리드
- 실증단지 전력빅데이터 DB, 상호운용성 확보 → 정보 공개, 사업자 정보활용, 융복합 신산업 비즈니스 창출

2. 구상도



가. AMI 기반 인프라 확충

① 한전 AMI

- ① 저압 소비자를 대상으로, '18년 사업대상 지역을 선정하고, 지역별 소비자수, 통신방식 등 고려하여 순차적으로 전력량계 교체
- ② 산업용, 일반용 등 고압 소비자를 대상으로, '18년말까지 AMI 보급을 완료

② 기타 AMI

- 스마트그리드 확산사업 중 AMI 기반 전력서비스* 사업 실시('16~'18, 약 15만호)

* 아파트 등 집합건물 수용가 대상으로, 실시간 전력 사용량 및 예상 전기요금, 누진제를 적용한 단계별 알람 서비스 등 제공

(단위 : 백만원, 정부보조금)

	16년	17년	18년	계
AMI 기반서비스	9,276 (74,820호)	4,943 (42,275호)	3,711 (32,905호)	17,930 (150,000호)

- 전력량계 관리주체를 한전으로 변경을 희망하는 가구 수요 대응

* 변압기 공동이용 계약관련 약관변경('18.1월)하여 전 환수요에 대응(한전)

나. 실시간 기반 전력망 운영체계 구축

① 신재생통합관제시스템 시범사업 실시 ('18.1~)

- * 국가 전력계통 관제하는 중앙관제소(전력거래소)-지역 단위 배전망 관제시스템(한전)
- (산업부) '전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지기준 고시' 개정 (~'18.9) → '전력시장운영규칙' 개정(~'18.12)
- (전력거래소) 신재생통합관제시스템 시범단계 운영('18.1~, 제주계통)
→ 신재생통합관제시스템 본사업(육지계통) 구축('18.10~)
- (한전) 송전, 배전 접속 신재생 연계 시범사업 실시(~'18.12, 시스템 구축)

② 재생에너지 확대에 따라 수시로 변동하는 수급여건에 즉각적이고 유연하게 대응할 수 있도록 운영발전계획*을 세분화·고도화

- * 전력수요에 맞추어 발전기의 기동·정지 등 계통운전을 결정하는 계획
- 발전소의 실시간 운영여건을 고려한 운영발전계획 시스템* 구축 ('18.8~, 시스템 개발 및 설계)
- * 시스템 구현 및 시범운영 등을 거쳐 '20년까지 시스템 개발 완료

다. 전력망의 ICT 인프라 확충

① 스마트그리드 플랫폼 구축(xGrids*)

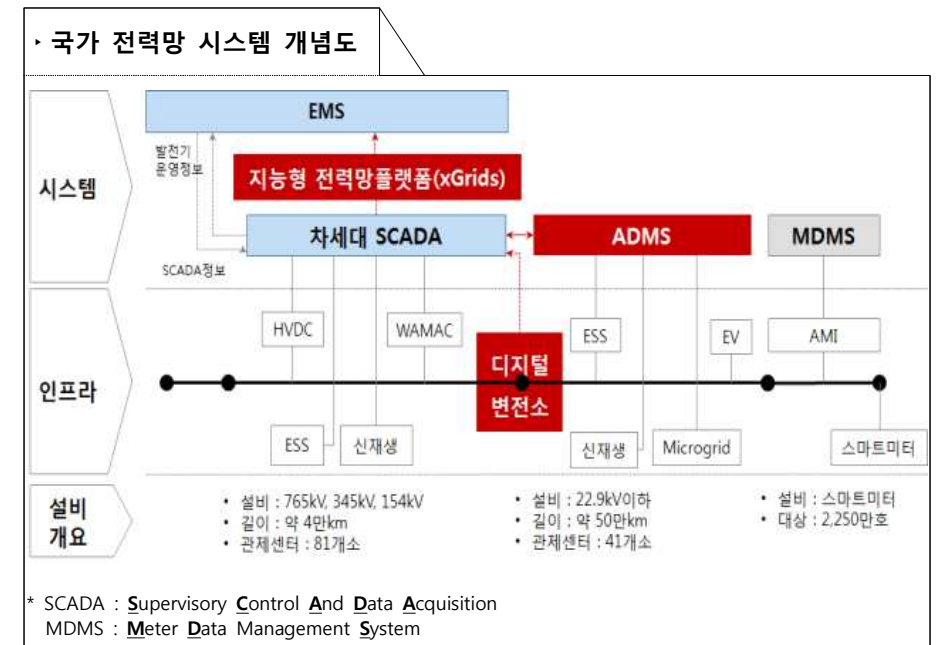
- * xGrids : eXtensible power **GRID** management platformS with intelligence
- 다양한 전력시스템 연계·해석, 전력망 통합운전을 위한 플랫폼 구축과 관련 앱(Application) S/W 개발
- * 신재생 감시제어시스템, 디지털변전소 정보 전송장치 개발 등
- ** 빅데이터 기반 차단기 고장예방, 변전소 고장기록 데이터 자동취득 등

② 디지털 변전소* 단계적 확충

- * IoT 기반으로 전력설비 자가진단·고장 자동판단 등 자율운전 지능형 변전소 구축
- 16개 디지털변전소 구축(신설 : 7개, 디지털화 : 9개소) : 전력설비 자가진단, 자동 고장판단 및 복구지원 등 지능화 기술 적용 예정

③ 차세대 배전지능화시스템(ADMS*) 개발 등

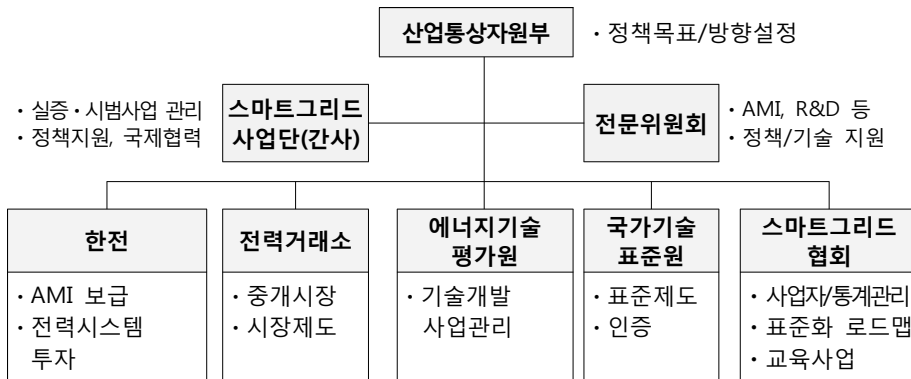
- * **A**dvanced **D**istribution **M**anagement **S**ystem
- 다양한 분산전원 확산에 따른 실시간으로 배전망 안정화 가능한 능동형 배전망 운영시스템 개발 및 DC배전 인프라 투자확대
- ADMS 플랫폼 구축('18~'20) 및 응용프로그램 개발(~'18.12, 고장자동 처리, 계통해석 등) 등



가. 민·관 정책 협력 네트워크 강화

□ '스마트그리드 정책 협의회*' 구성('18.하반기)

- (구성) 한국전력공사, 한국전력거래소, 스마트그리드사업단, 에너지 기술평가원, 협회, 전문가 등
- (기능) 정책방향, 추진전략, 기관별 추진실적 점검, 제도개선 사항 및 수출 사업화 발굴 등 총괄 컨트롤 타워 협의체
- (운영) 정책협의회(분기별 개최) 운영



□ 정책협의회 산하에, AMI 및 R&D 전문위원회 구성 ('18.하반기)

	AMI 전문위원회	R&D 전문위원회
구성	한전, 거래소, 사업단, 협회, 제조사, 서비스사업자, 통신사, 소비자단체, 전문가 등	한전, 거래소, 에기평, 사업단, 협회, 소비자단체, 전문가 등
기능	시장수요, 성능, 통신방식 다양화, 표준 등 국내외 기술동향 점검,	각 기관별 중복성 검증 과제별 연계가능성 검토
운영	월별 혹은 분기별	분기 혹은 반기별

나. 5대 부문별 기술개발

- 스마트그리드핵심기술개발사업 등을 통해 총 42과제, 약 512억원 지원
 - (방향) 신재생에너지를 안정적으로 수용할 수 있는 전력망 고도화, 소비자 편익을 증진할 수 있는 新서비스 분야에 투자 집중
 - (주요 분야) ① 소비자 : 마이크로그리드(Micro Grid), 스마트미터링, ② 송·배전 : 전압형 HVDC, ③ 전기기기 : 친환경 154kV급 전력선

< 주요 R&D 과제 내역 >

과제명	사업기간/예산	주요 내용
미국 시장진출을 위한 마이크로그리드 해외실증	'18.5~'21.4 사업비 36억원	▪ 미국시장 Track record 확보를 위한 현지 (텍사스) 마이크로그리드 실증
공동주택 통합 검침용 스마트 미터링 기술개발	'18.5~'21.4 사업비 73억원	▪ 전기, 가스 열 등 5종 통합검침계량기 실태 조사, 표준화, 계량기 개발 및 실증
전압형 HVDC	'17.11~'21.10 사업비 1,322억원	▪ 발전소에서 생산한 교류(AC) 전력을 직류(DC)로 변환시켜 송전한 후 수용가 인근에서 교류(AC)로 재변환시켜 전력을 공급하는 전압형 직류송전시스템 국산화

다. 표준·상호운용 기반구축

- (표준·인증) 전력표준화사업 등을 통해 12개 과제, 약 152억원 지원
 - (방향) 전력분야의 시스템이 다양해지고, 기술간 융·복합화가 확대됨에 따라 제품·시스템·서비스간 상호운용성 확보에 투자 집중
 - (주요 분야) ① 표준 : 분산자원-배전망 관리시스템 연계, 전기차 송·방전 및 서비스, ② 인증 : 스마트미터링, 대용량 ESS

< 주요 R&D 과제 내역 >

과제명	사업기간/예산	주요 내용
분산자원 인버터 표준화	'18.8~'20.7 사업비 5억원	▪ 분산전원 계통연계 시 전압상승 등 전기품질 문제해결을 위한 인버터 계통연계 지원기능 시험항목 및 절차 표준화
대용량 ESS 인증	'15.6~'19.1 사업비 170억원	▪ 1MW급 대용량 ESS에 대한 성능 및 안정성 평가 시험

□ **(스마트미터링 테스트베드)** AMI 표준시험 방법론 개발 및 테스트 베드 구축 추진(한국기계전자시험연구원, 30억원)

- (내용) AMI 표준적합성·상호운용성 등을 시험하기 위한 공인 시험환경 구축, 스마트미터링 관련 시험 표준 제·개정
- (일정) 타입별·제조사별 계량기, DCU, 모뎀 등 인프라 구축(~18.8), AMI 통신(데이터 오차, 응답률)·기능(TOU 등) 시험방법론 개발(~18.9~)

□ **(표준 로드맵)** 신재생, ESS 등 개별기기와 전력망과의 상호운용성 지속 확보를 위한 스마트그리드 프레임워크 3.0 마련(스마트그리드협회, 6억원)

- (내용) 최신 기술의 도입, 법·제도 개선 등 전력 환경변화에 따른 새로운 기기·시스템·서비스에 대한 표준 제·개정 방향 제시
- (일정) 최신 '유럽 스마트그리드 프레임워크(2.0)', '미국 스마트그리드 프레임워크(4.0)'과의 비교분석을 통한 차이점 분석(~18.7~18.12)

라. 산업진흥 및 수출산업화 지원

□ **(창업·교육)** 전력서비스 부문 창업 지원 및 육성

- 전력분야 스타트업 육성사업 추진 : '20년까지 300개 스타트업 발굴·육성을 목표로, 총 '18년 45억원(80개사) 지원 (중기부 15억원, 한전 30억원)

* (협약, '18.5) : 한전, 스타트업, 대·중소기업·농어업협력재단, 한국전기산업진흥회

< K-Energy 스타트업 성장 프로그램 >

- 신청대상 : 예비창업자, 초기 중소기업 (창업지원법상 업력 7년 이내)
- 선정절차 : 공모 → 서류심사 → 발표심사 → 현장실사 → 최종선정
- 지원내용 : 사업자금(2억원 한도), 오피스 룸, 실증설비 등



- 신재생에너지 창업스쿨(전국순회, 매월)과 산·관·학 대학교 학점 과정(빛가람제, 동·하계 계절학기) 지속 추진 (전력거래소 주관)

□ **(수출지원)** 국내 중소·중견기업의 해외진출을 위해 에너지플러스* 행사와 연계한 스마트그리드 워크 개최(~18.10, 스마트그리드협회, 1.7억원)

* 스마트그리드 워크, 인터배터리, 한국전기.발전산업대전 통합

- (내용) 미래 산업의 국제동향을 공유하는 국제 컨퍼런스, 최신 제품·기술 전시회, 해외바이어 초청 1대 1 상담회 개최 등으로 구성
- (일정) 기업 모집 방안, 해외바이어 홍보 등 행사 계획(안) 마련(~18.7) → 회원사 방문을 통한 기업모집(50개社) 및 대사관·코트라 협조(~18.9)

□ **(통계조사)** 수요관리사업, 전기차 충전사업 등 사업별 등록 및 업체별 생산·고용 등에 관한 기초통계 조사 시행(스마트그리드협회, 2.7억원)

- (내용) 약 700개 회원사 및 유관기업을 대상으로 기업 재무 현황 등 약 40개 항목*에 대한 단계별 설문조사 실시

* 인력(신규), 매출·수출액, 주력분야, 투자방향, 경쟁력 인식 등

- (일정) 설문지 배포 및 작성요청(~18.9) → 기업 공시 시스템과 비교를 통한 보완(~18.11) → 통계 시스템 업로드 및 보고서 발간(~19.1~)

마. 소비자 권리 및 개인정보 보호 강화

□ **(표준약관)** 시장운영 관련 준수사항, 정보제공 및 소비자의 권리 등 수요관리사업자와 참여업체간 의무와 책임에 관한 표준약관 마련

- (내용) 참여고객에 대한 등록·변경·해지, 수요자원 거래 관련 입찰요건, 통지방문 및 평가·정산에 관한 사항 마련

- (일정) 수요자원 반응시장 표준약관 초안 마련 및 법리검토(~18.9) → 공청회 등을 통해 이해관계자 의견수렴 및 보완(~18.12)