Frontrunner Jeju, 4th Industrial Revolution through CFI & SG Together !

Carbon Free Island & Smart Green City와

전기차의 미래

2018. 5.1(화)

KEPCO

제주 본부장 황우현(Ph.D)

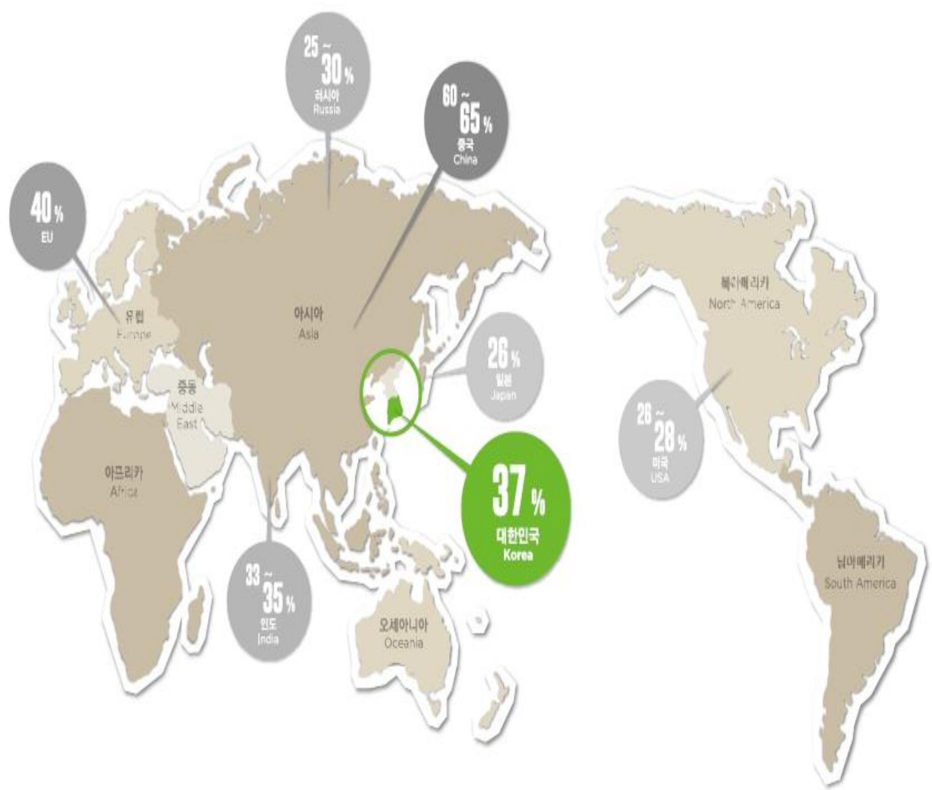
목 차

Ⅰ. 정부 정책 및 국내외 동향– 기후변화 대응

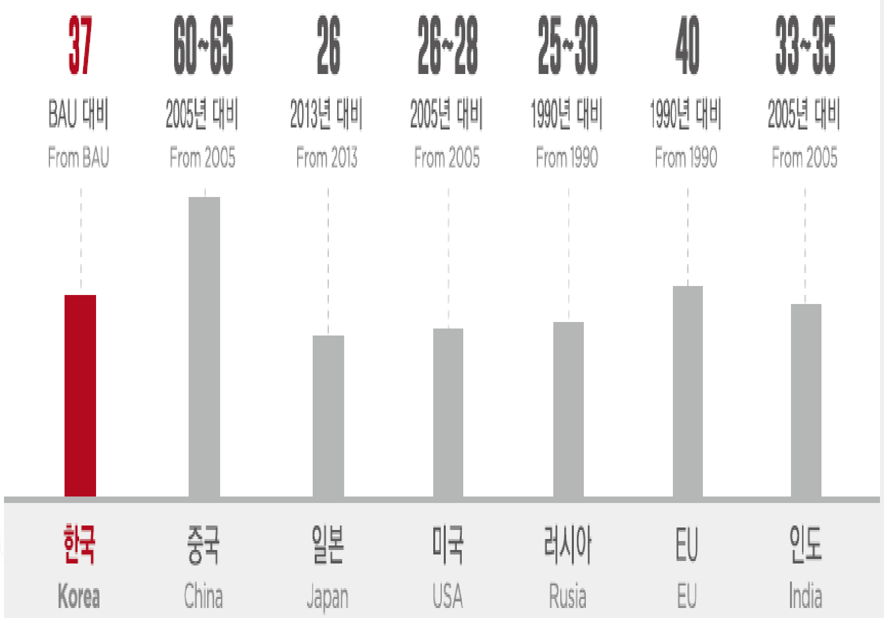
신기후 체제 출범
A New Climate Regime

》

2100년까지 2℃ 감축
The 2℃ Reduction by 2100



▮ 2030년까지 온실가스 감축목표 (단위 %)
A Goal of Greenhouse Gas Emissions Reduction(%) by 2030



출처 2015.11 프랑스 기후변화 협약 CO_2 감축목표
Source : CO_2 Reduction Goal on the Paris Agreement at the COP21 in Dec, 2015

Ⅰ. 정부 정책 및 국내외 동향

정부목표
Goals

사람 중심 "4차 산업혁명 추진"
Human-Oriented
"4th Industrial Revolution"

경제적 효과 산업분야 40~80조원, 엔지니어 및 과학자 일자리 80만명 창출 기대
Expected to have 40-80 billion USD of Economic Effect in Industries and 800k Jobs

추진방향
Strategy

Ⅰ. 정부 정책 및 국내외 동향

주요과제
Major Tasks

4 IR 플랫폼 4 IR Platforms	**AI, IoT, Big-Data 기반 핵심 기술 선점** Domination of Core Technologies in AI, IoT, and Big Data **산업별 빅데이터 전문센터 육성** Promotion of Big Data Center for Each Industry
친환경 스마트카 Eco-friendly Smart Car	**2030 전기차 100만대 보급** One Million Electric Vehicles by 2030 **충전인프라 확충** Enhancement of Charging Infrastructure **EV-ICT 융합 플랫폼 구축** Establishment of EV-ICT Convergence Platform
SG 신에너지 New Smart Grid Energy	**3020 정책추진(신재생 20% 보급)** 3020 Policy (Renewable Energy 20%) **지능형 전력공급 등 SG전국 확산** Nationwide Expansion of SG
첨단 스마트시티 Advanced Smart City	**2020 AMI 100%(2,200만대)** 100% AMI by 2020 (22 million) **스마트도시 선도모델 실증 · 확산** Verification and Expansion of a Leading Smart City Model **스마트 팩토리 확대 급증** Rapid Expansion of Smart Factory

Ⅰ. 정부 정책 및 국내외 동향 – 국내 EV

국 내

환경부

전기차로 서울 부산 목포 운행(337개소, 서울-부산 6회 충전)
2017년 총 637개소 운영

한 전

한국 전기차 충전서비스㈜ 출범

- 사업 규모 200억원(한전, KT, 현대기아차, 비긴스, SG조합)
- '15~'18 충전기 3,660기 구축 [공공 610기, 제주도 3,050기(홈충전 2,750, 공용 300)]

제주도

전기차 글로벌 플랫폼 구축

- 2020년 전기차 13.5만대 보급 목표 ('30년 누적 37.7만대)
- 충전기 : 2020년 완속 6.7만대, 급속 5.6천대 ('30년 완속 12.2만대, 급속 1.6만대)

민 간

현대차, 무선충전개발 사업자 선정(6.6kW) – 산업부
삼성, LG, 아우디, 전기차 공동 개발 추진

EVC Plug

콘센트에 직접 연결할 수 있는 충전기 개발

- 기존 220V 콘센트에 부착하여 충전할 수 있는 완속충전기(3.5kW / 7kW)
- 충전기 : 완속 6.7만대, 급속 5.6천대 ('30년 완속 12.2만대, 급속 1.6만대)

Ⅰ. 정부 정책 및 국내외 동향 – 해외 EV

중 국

- '20년 500만대 보급
  - 주차공간 500만대 개소
  - 아파트 10% 이상 의무화
- BYD
  - 택시용 10층 빌딩 충전기타워 보유
  - 10대 과학도시당 1,000대 EV 보급
  - 천진 리센 전기버스(BAT 교체 8분 소요)
- 상해자동차
  - '16년말 요우시아 X 출시
  - 4,000만원, 85kWh 460km 주행

미 국

- 정부: '15년 100만대 보급
- GM
  - '17년 320km/1회 충전
- 테슬라
  - 스네이크 충전기 개발
  - 미국, 유럽, 아시아 충전소 설치중
  - 주요도로, 도심호텔, 주차장 Super Charger 설치
- 애 플
  - '19년 전기차 출시, 600명 참여 개발 중

일 본

- 닛산 리프
  - 주행거리 300km/회 → 400km 개발목표
- 혼다
  - 연료전지차 700km/회
- 도요타
  - 연료전지차 650km/회
- 소 니
  - 전기차 시장 진출 표명
- 전기차 충전 서비스 시행
  - 이동통신사 이온(490개 매장 1,190개)
  - 패밀리 마트(500개)

이스라엘

- 스토어 닷, 초고속 충전 배터리 개발
  - 전기차 충전 5분
  - 스마트폰 충전 30초

에콰도르

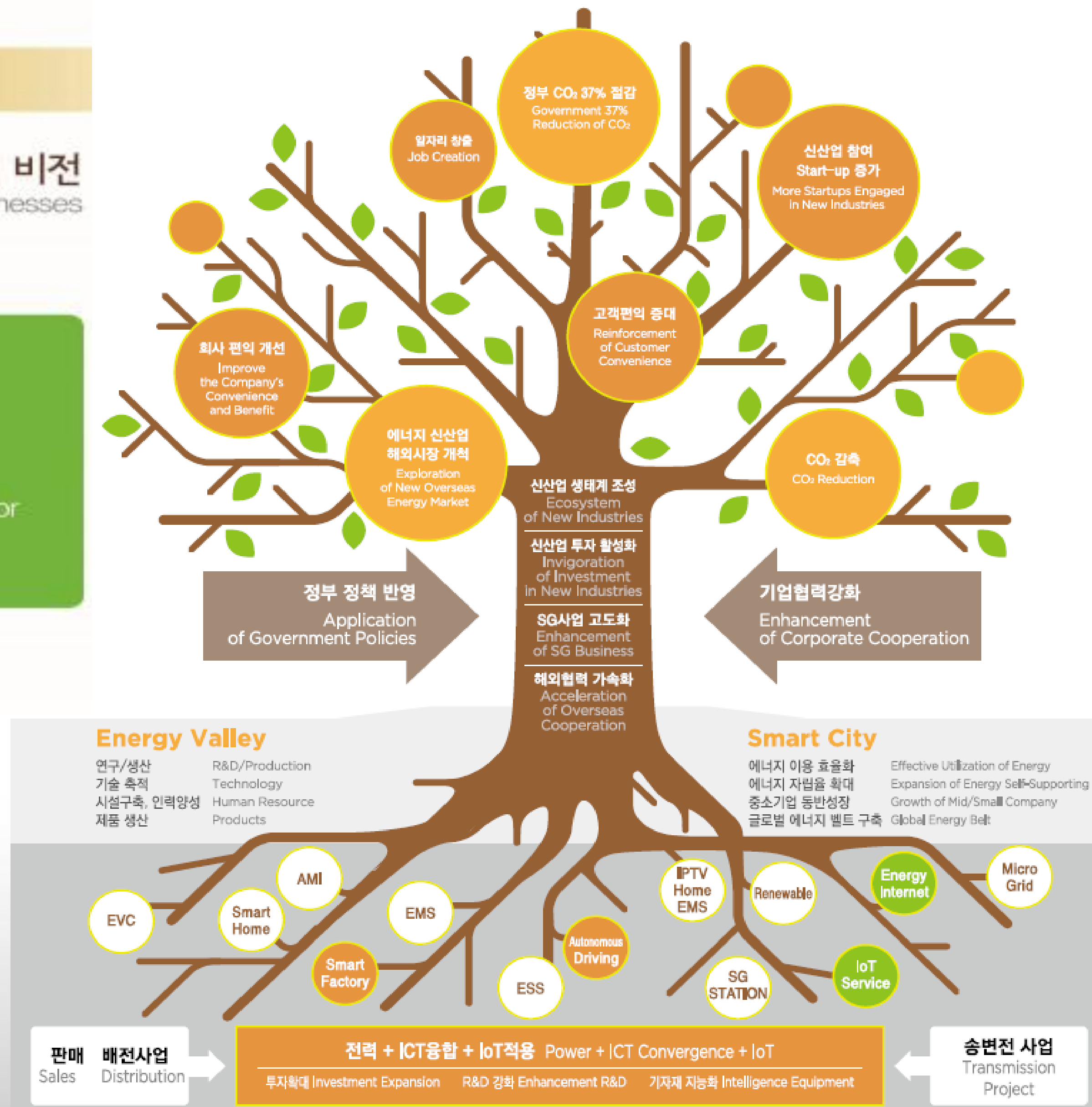
- 5년간 전기차 4만대 수입

KEPCO 전략

KEPCO 에너지 신산업 전략 및 비전
KEPCO Strategy and Vision for New businesses

신기후변화 대응체제 구축 및 에너지신산업 육성

Establishment of Response System for New Climate Change
Fostering New Energy Industry



Ⅱ. KEPCO 전략 및 추진성과

단계별 스마트그리드 추진·성과

Phased Smart Grid Plan and Achievement

Complete — 스마트 그리드 스테이션 / Smart Grid Station — 1 단계 Phase

AMI, 스마트 홈 Building, 가전제품, EV, EMS, 신재생, 운영시스템

Factors	
Appliance	EV Charger
Renewable	Cooling
Water, Gas	Lighting
Security	AMI

※전국 121개 사업소 구축

※121 Stations Nationwide

Complete — 스마트 타운 / Smart Town — 2 단계 Phase

SG 스테이션 그룹, 전기차 충전소, MG, 중형 신재생에너지

Factors
SG Station Group
Public Power Facilities
Middle Scale Renewable
Town Forecast
Regional Network
Public EV Charger

※구축장소 : KEPCO본사, 인재개발원

※Location : KEPCO HQ and Human Resource Development Institute

Processing — 스마트 시티 / Smart City — 3 단계 Phase

SG 타운 그룹, 기후 모니터링, 시티파워 그리드, 대형 신재생 에너지, CCTV

Factors
SG Station Group
Micro Grid
Large Scale Renewable
City Forecast
Regional Network
Public EV Charger

Future — 스마트 국가 / Smart State — 4 단계 Phase

스마트 시티 그룹, 지역전력 파워 네트워크, 국가단위 그리드, 초대형 신재생 에너지

Factors
Smart City Group
State Power Facility
Large Scale Renewable
National Forecast
Regional Power Grid

IV. 제주도 CFI 정책 및 전략

VISION 제주를 Carbon Neutral 글로벌 녹색도시로 창조

CFI By 2030

세계 최대 규모
CO_2 감축모델 구축

15조 원

- 신재생 발전 4.3GW
- 충전 인프라 75,000기
- EV 전환 37.7만대
- AMI 보급 100%

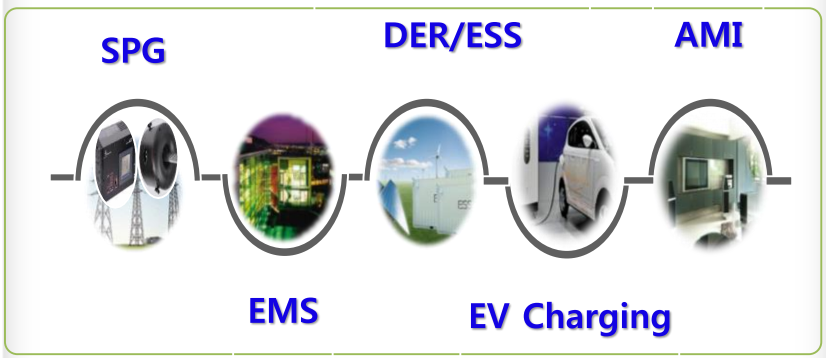
단계별 전략

1단계(2014)	2단계(2020)	3단계(2030)
2014 CFI Test Bed	2020 CFI 인프라 구축	2030 CFI
▪ 스마트그리드 실증단지 ▪ 가파도 CFI Pilot Test	▪ 스마트그리드 확산, 전기차, 풍력 등 신재생에너지 공급	▪ 스마트그리드 전역화, 전기차 대체 ▪ 신재생에너지 기반 구축

Ⅴ. JJHQ CFI 추진 Track

Smart Grid Test Bed

- 실증 지역 : 제주도 동북부 구좌읍 일대
- 실증규모 : 5개 분야, 2개S/S, 4개D/L, 6천호 고객
- 참여 기관 : 12개 컨소시엄 168개사 참여
- 기 간/예산 : '09.12 ~ '13.5월 (42개월)/ 2.4천억원
- 주요 실증 모델
  - AMI, EMS, EV충전, ESS 등 153개 기술 개발 및 실증
  - DR 관리, EV 충전서비스 등 9개 Biz-Model 개발 등



SG Station 121개소, ESS 376MW, AMI 445만호

가파도 CFI Pilot Test

- 배 경 : 가파도 추진 『가파도 CFI』 사업 요청(제주도 , ' 11.7)
- 목 표 : 스마트그리드 실증 기술 활용 독립형 MG 시스템 구축
- 추진전략

1단계 ('11~'12년)	2단계 (~'14년)	3단계(~'16년)
인프라 구축	운전 고도화	시스템 안정화

가파도 MG 구성도

마이크로그리드 기반 Smart Town모델 구축
Establishment of Smart Town Model based on Microgrid

두바이, 코스타리카, USA Maryland 진출

※ 가파도 Diesel 無, WT+PV+ESS 운전최장 132h(약 6일) 기록 / 포르투갈 최장 107h 기록

Ⅴ. JJHQ CFI 추진 Track – CFI 로드맵, 통합 플랫폼

① 제주 CFI 로드맵 수립 완료

- 배 경 : 제주 CFI 정책 대응 중장기 전략 수립
- 방 법 : 가천대 연구소 용역 시행

- 추진일정 : '17.10월말 용역 최종 완료

② CFI용 SG 플랫폼 개발 완료

- 배 경 : CFI용 통합운영시스템 개발
- 방 법 : KEPRI, JJHQ 합동 구축

- 추진일정 : '17.9월 개발완료 및 운영

로드맵 수립 최종 발표회(10.13)

CFI 통합운영플랫폼 종합 화면

V. JJHQ CFI 추진 Track – 지능형 1:N 멀티 충전시스템

4 지능형 1:N EV 멀티 충전시스템 개발 및 실증사업 '17.11월 완료

구축 내용

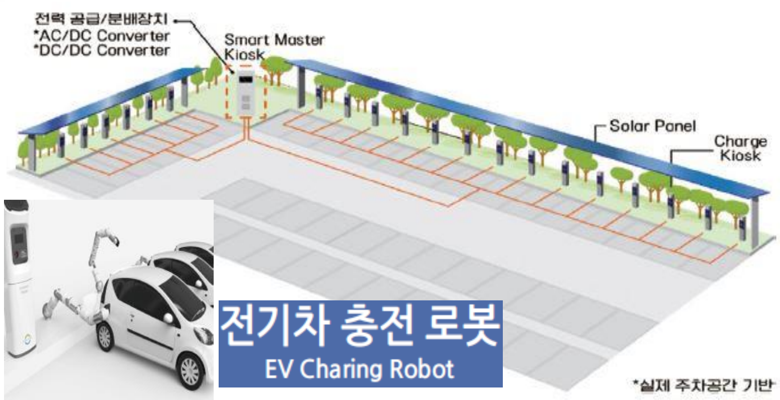
– 지능형 전력제어시스템 활용 1:N 통합 충전시스템 개발

► 통합 전력제어 + 급/완속 선택 + 순차 충전 + V2G

► 실증 규모/부지 : EV 20대 동시 충전 / 제주본부 주차장

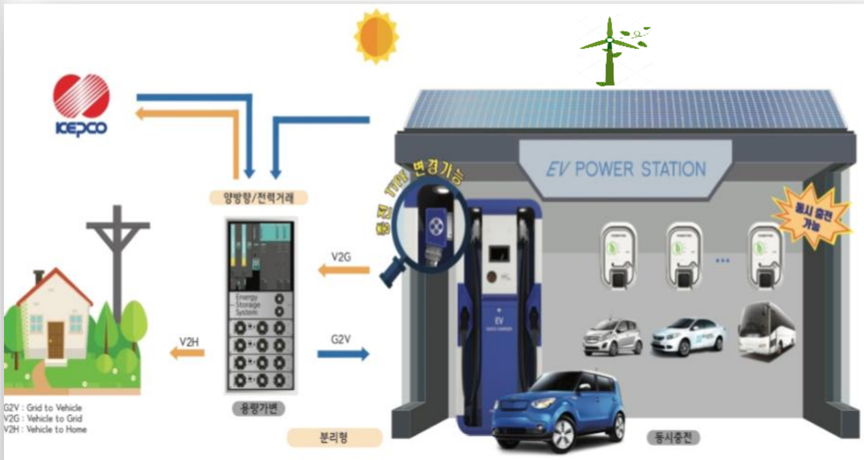
– 1단계) 20대 구축, 2단계) 50대 구축

구성 이미지



일정 : 시스템 설계('17.9월), 구축 완료('17.11월)

현행	개발모델
▪ 충전방식 : 1 : 1 방식	▪ 충전방식 : 1 : N 방식
▪ 개별충전, 제어기능 無	▪ 순차충전, V2G, 통합제어



V2G 구현 시스템 구성도

VI. 신재생 발전원과 전기차의 역할

신 재 생 발 전 원

- 풍력, 태양광, 바이오, 연료전지 발전 등 4.3GW 확대
- 신재생이용율 : (풍력) 평균22.9%, 최대-최소 8배 차이
  (태양광) 평균 12.9%, 최대-최소 3배 차이

출력 안정화 필 요

현 황

풍 력		태양광		기 타		합 계	
개소	용량(MW)	개소	용량(MW)	개소	용량(MW)	개소	용량(MW)
20	270.6	409	120.2	7	8.6	436	399.4

전 망

구 분		풍력			태양광			합계 (GW)
		‘16	‘20	‘30	‘16	‘20	’30	
설비용량(GW)		0.27	1.09	2.35	0.10	0.5	1.41	3.76
이용률 (%)	최대	43			18.6			-
	최소	7.6			6.4			-
가능발전량 (GWh)	최대	0.12	0.47	1.0	0.12	0.1	0.26	1.26
	최소	0.02	0.08	0.12	0.01	0.03	0.09	0.21

VI. 신재생 발전원과 전기차의 역할

E V

- 전국 EV 35% 1만대 제주에서 운행 중, 2030년 EV 37.7만대 보급
- 기상상황에 따라 신재생 발전과 EV 상호 연동 운전 체계 구축 → ESS 역할 구현

EV 및 충전기 보급현황

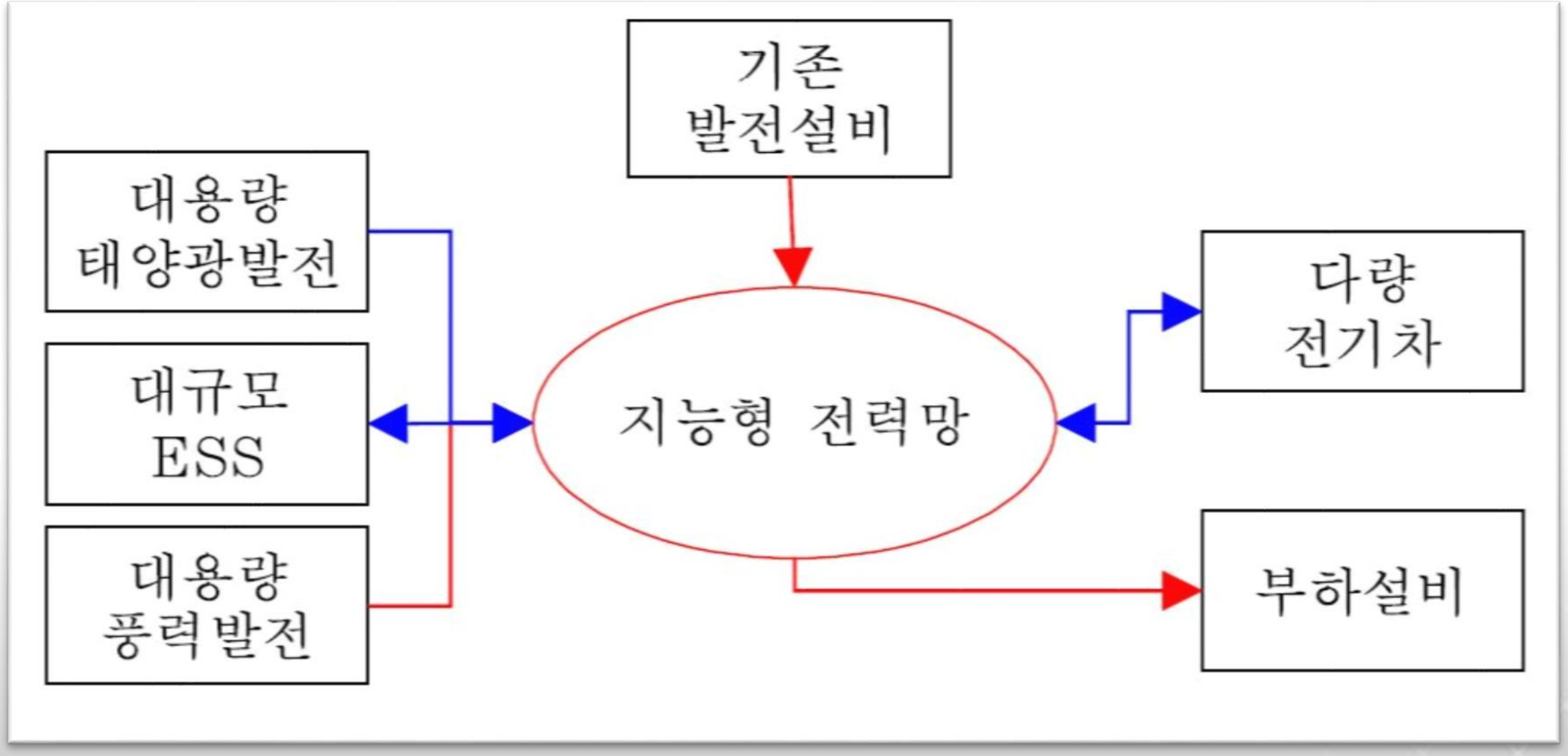
전기차(대)			전기차 충전기(대)						
전국	제주도	기타	제주도 (7,968)					기타	합계
			도청	환경부	한전	민간	홈충전기		
29,310	10,368	18,942	351	91	305	509	6,712	8,412	16,380

KEPCO JJHQ 전기차 충전기 구축

- **사옥 및 도심생활형 EVC**
  - 급속 96기, 완속 37기 구축 → 총 133기
  - '18년 말까지 100기 추가 구축 예정
- **아파트형 EVC**
  - 급속 40기, 완속 135기 구축 → 총 175기
  - '18년 말까지 100기 추가 구축 예정
- **V2G 기술구현 가능한 주차빌딩 건설(500면)**
  - 1:N 멀티충전 실증사업('17.11) : 50대 동시충전

신재생발전과 전기차 V2G 연동 운전

- 신재생출력의 불안정성 고려 대용량 ESS 연계 필수적 요건
- 전력망에 연계된 다량의 EV V2G 기술 활용 신재생 출력 변동 최소화 가능



VI. 신재생 발전원과 전기차의 역할

신재생발전과 전기차 V2G 연동 운전

- 43만대 전기차 보급 시 **V2G 기술 활용 EV 충전 및 전력회사 재판매 가능 구조 전환**
- 기존 APT 단지 EV 수요 증가로 단지내 수전 설비 증설, 공간 확보 등 대비 필요

☞ 1회 충전 주행거리 /운행일수 : IONIQ 191km/5일, BOLT 383km/9일, KONA 390km/9일, 90D 378km/9일

(대도시 직장인의 평균 출퇴근 주행거리는 약 90%가 왕복 40km 미만/KDI 발표자료)

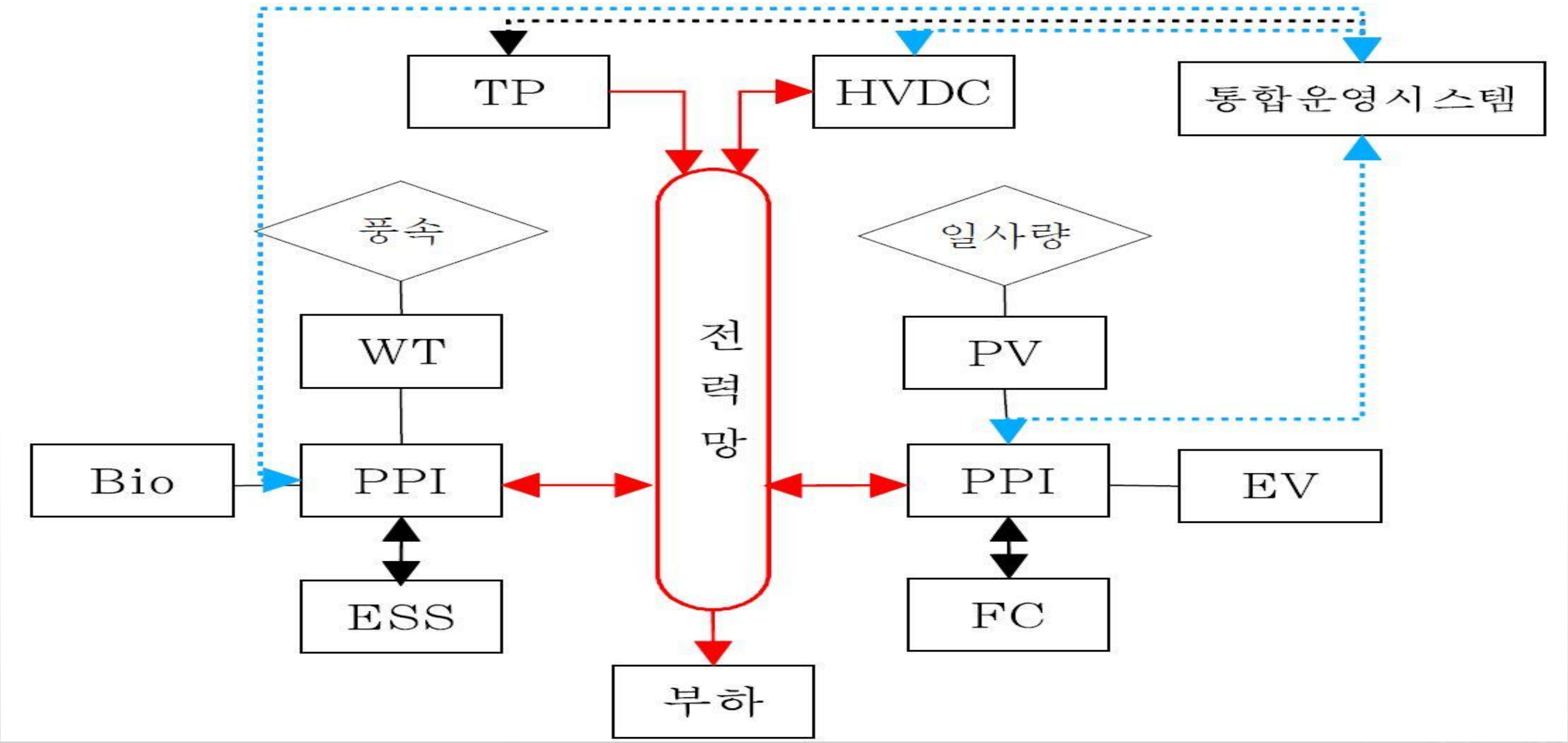
구 분		~'17	'20	'30
EV수량(천대)		29	135	430
충방전 100% 전력량(GWh)	IONIQ(28kWh)	0.81	3.78	12.0
	BOLT(60kWh)	1.74	8.10	25.8
	KONA(64kWh)	1.86	8.64	27.5
	90D(90kWh)	2.61	12.2	38.7
V2G 30% 전력량 (GWh)	IONIQ(28kWh)	0.24	1.13	3.60
	BOLT(60kWh)	0.52	2.43	7.74
	KONA(64kWh)	0.56	2.59	8.26
	90D(90kWh)	0.789	3.66	11.6
V2G 50% 전력량 (GWh)	IONIQ(28kWh)	0.40	1.89	6.00
	BOLT(60kWh)	0.87	4.05	12.9
	KONA(64kWh)	0.93	4.32	13.8
	90D(90kWh)	1.30	6.10	19.4

VI. 신재생 발전원과 전기차의 역할

신재생발전원과 V2G시스템 구성 및 운영 Logic

- 부하량 및 신재생 발전량 고려 **경제적 운전 → 화력/HVDC 감발 및 육지 역송**
- 신재생 발전 운전 중 **ESS와 EV를 V2G 기술 연계, 출력안정화와 피크 조절 운전**

신재생발전원과 V2G 운영 Logic



Ⅶ. 4차 산업혁명 에너지화 시대 구현 전략

단계별 4차 산업혁명 구축기술 및 사업모델

1단계

스마트 타운 완성

13개 Core 기술

2단계

스마트 시티(제주)

신재생 4.3GW

전기차 37.7만대

AMI 36.6만호

3단계

스마트 스테이트

스마트 환경

스마트 교통

로봇/드론

Ⅶ. 4차 산업혁명 에너지화 시대 구현 전략

글로벌 사업화 전략

제주 CFI
- 4.3GW (풍력, 태양광)
- 전기차 37.7만대
- AMI 36.6만호
- 통합운영시스템
- Softbank 투자유치

스마트 국가(2030)
- 신재생 발전 20%(20GW)
- 전기차 100만대
- 스마트 e홈 구축

해외진출 대상
- 사우디 네옴시티(564조원)
- 두바이, UAE
- 해외 2,500개 도시

추진일정

1단계(~2018.12)
- 글로벌 기업 투자유치로 제주 CFI 모델 구축

2단계(2018.6~)
- 사우디 네옴 시티 등 2,500개 해외 도시 진출 Fleet 구성 추진

3단계(2019.6~)
- 사업모델 표준화 및 글로벌 시장 진출

Ⅶ. 4차 산업혁명 에너지화 시대 구현 전략

현안사항

현안 1 **국내외 투자유치 및 커뮤니티 구축**

- ✓ 법, 제도 정비, 규제 완화
- ✓ 정부 지자체, 사회단체, 주민, 연구소, 대학 등 참여

현안 2 **유관기관 별 4차 산업혁명 사업본부 조직/인력 확보**

- ✓ 통신, 전력, 교통, 가스, 환경, 도시, Water 등

현안 3 **민간 주도의 스마트시티 추진협의체 구성 및 운영**

Ⅶ. 4차 산업혁명 에너지화 시대 구현 전략

Frontrunner Jeju,
4th Industrial Revolution through CFI & SG Together!

미래형 에너지 신산업 생태계 조성
Creation of Ecosystem for New Energy Industry

Global 표준 스마트 시티 구축
Built of a Global Standard Smart City

사람중심 4차 산업혁명 확산
Deployment of a People-Oriented 4th Industrial Revolution


4th Industrial Revolution
Begins Here
In
JEJU
Thank you
hblue@kepco.co.kr