

제주 Smart e-Valley 포럼

4차산업혁명과

# 미래전력기술

2019. 11. 25

한국전력공사 전력연구원장

김 속 철

• e-mail : ksc5351@naver.com

# 에너지 · 전력산업



국가 경제에서  
에너지 산업 역할 증대

에너지 기업 매출 : 307조원(16.1%)

\* 국내 1만개 기업 매출 기준('15)



전기화 확대  
Electrification of Everything

에너지 소비량 중 전기 비중 : 19%('18)

\* '95년 11.6% 대비 64% 증가

에너지 수입량 : 1,443억 달러('18)

\* 국내 총 수입액(4,785억 달러) 중 30.2%



# 01 전력산업 트렌드



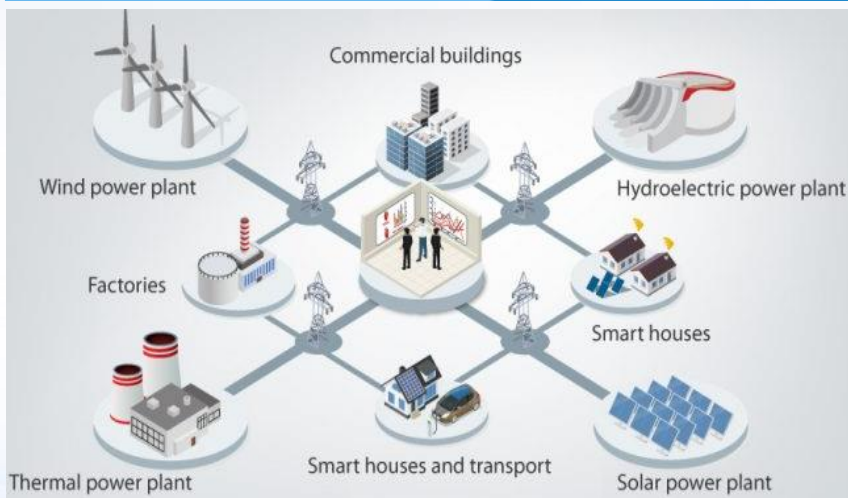
## Decarbonization



## Digitalization



## Decentralization



## Destruction





Decarbonization



Decentralization



Digitalization



Destruction

전력산업  
현안



### 기후변화 대응

화력발전 저탄소화  
고효율·친환경발전



### 신재생 에너지 확대

전력망투자 확대  
에너지가격 상승




### 신전력 시스템 구축

국가간 전력거래  
전력계통 유연성 증대  
HVDC/LVDC



### 디지털 기술

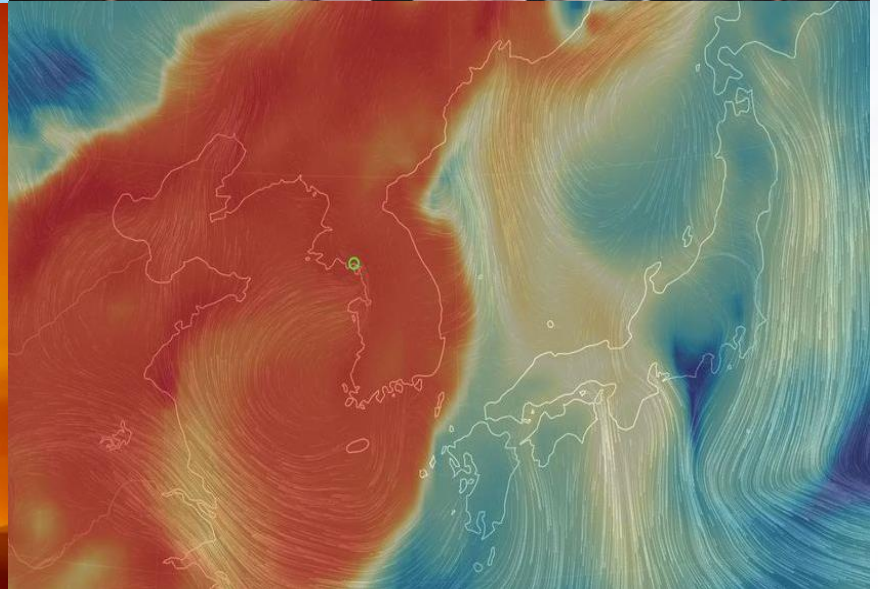
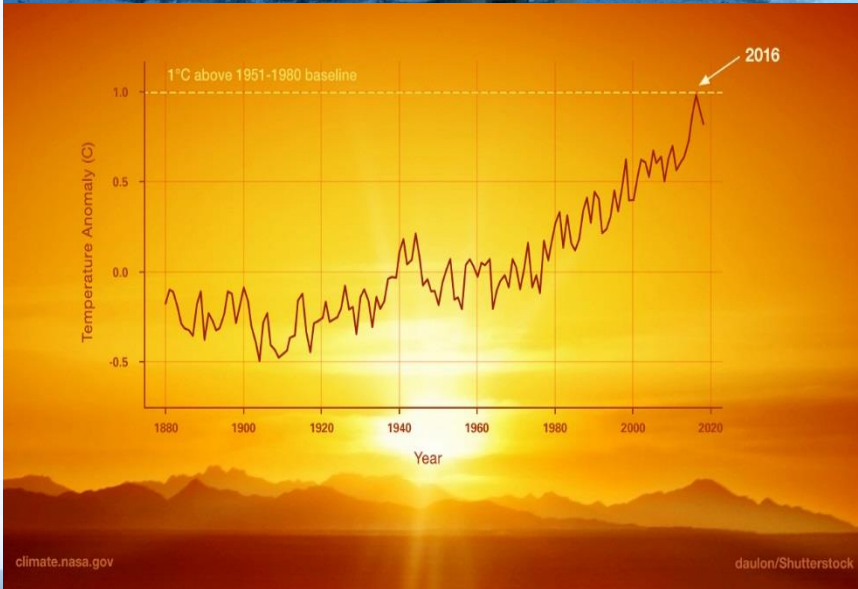
발전·송배전·판매  
전단계 지능화  
AICBM 기술의 접목



### 에너지 신산업 촉진

플랫폼 기반  
전력 신서비스 제공  
BTM 비즈니스 모델 개발

# 03 기후변화 대응







### 온실가스 감축 목표 설정

## Nations Unies Conférence sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris, France

COP21 : 산업화 이전 대비 기온 상승폭 **2°C** 이내로 유지(2100년 까지)

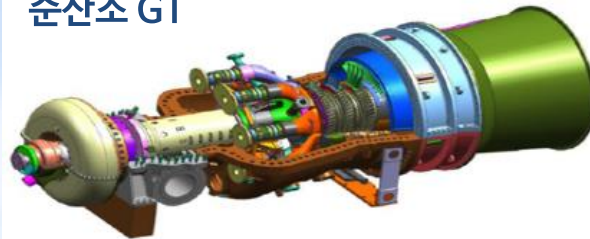
우리나라 감축 목표 : '30년 BAU 대비 37% 감축

## 청정발전 기술개발

### 가스전환



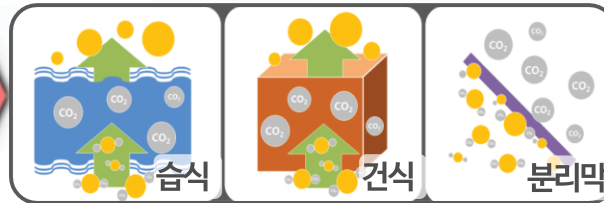
### 순산소 GT



### CCUS



### CO<sub>2</sub> 포집



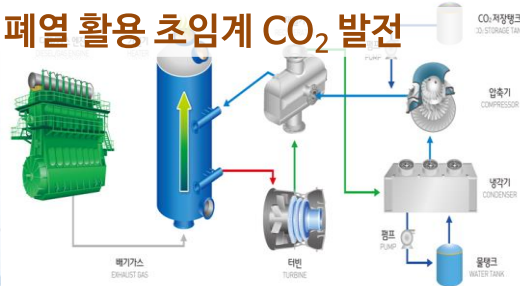
### 활용



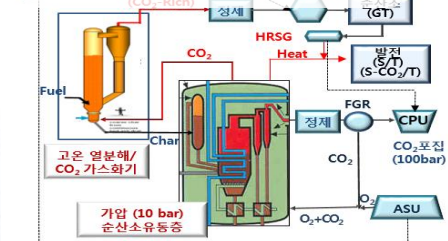
### 에너지 효율향상



### 폐열 활용 초임계 CO<sub>2</sub> 발전



### 가압 순산소 유동층 발전





## 04 신재생에너지 확대

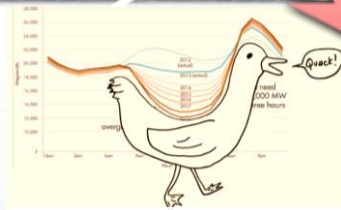
글로벌 신재생 발전 급증 : 1,360W('11) → 2,378GW('18)

국내 신재생 보급 목표 : 15.1GW('17) → 63.8GW('30)

신재생발전 비중 7% 돌파('19년 1분기)



민원 발생



수요공급 불일치



발전 원가 상승



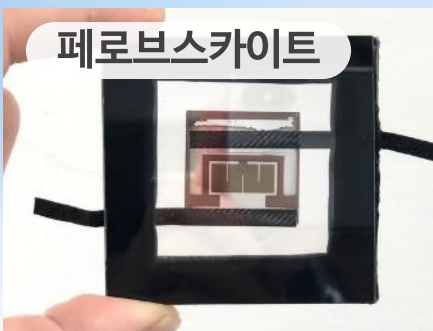
계통 설비 투자 ↑



# 04 신재생에너지 확대

## ☀ 신재생발전

페로브스카이트



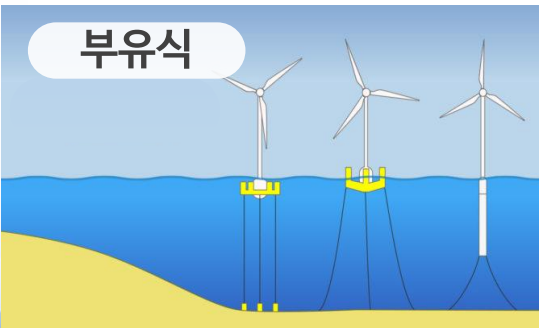
공존형



해상풍력/석션버킷



부유식

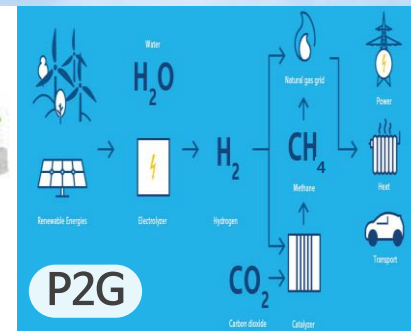


공중풍력



## ☰ 에너지 시스템 유연화

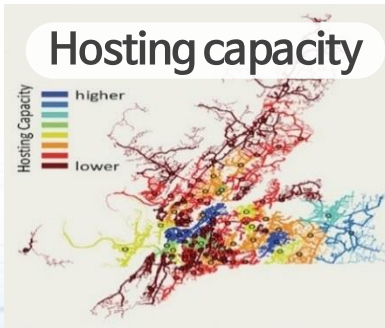
에너지 저장



신재생 출력 예측+제어



Hosting capacity

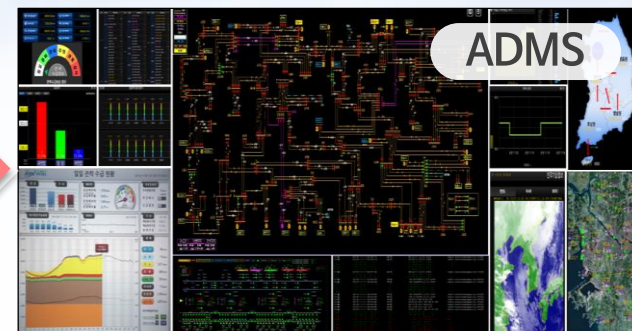
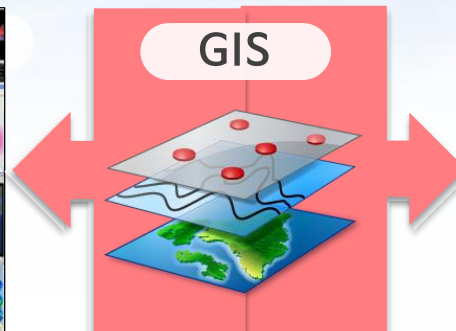
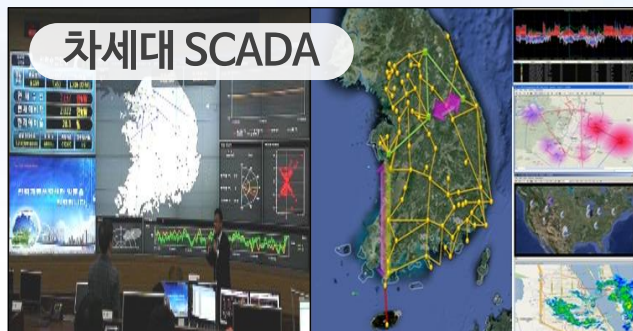
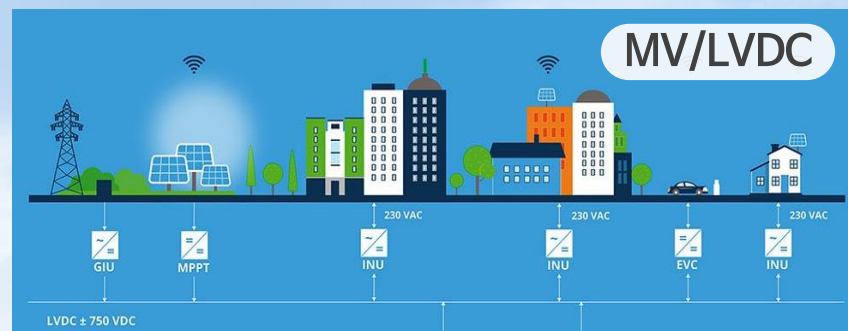


Flexible operation

■ 석탄화력	최소 부하	50%
	증/감발율	5%/분
	기동 시간	80분
■ 가스터빈	10분 이내 급속 기동	

# 05 신전력 시스템 구축

## 신전력망

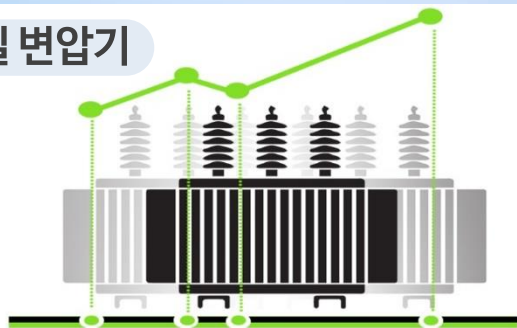




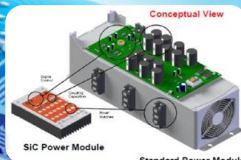
# 05 신전력 시스템 구축

## 신 전력기기

### 저손실 변압기



### 전력 반도체



### 초전도·그래핀 케이블



### Eco GIS

### 모듈형 변전소



### 생체모방 코팅제



### 그래핀 슈퍼캡





## 4차 산업혁명 기술



IoT



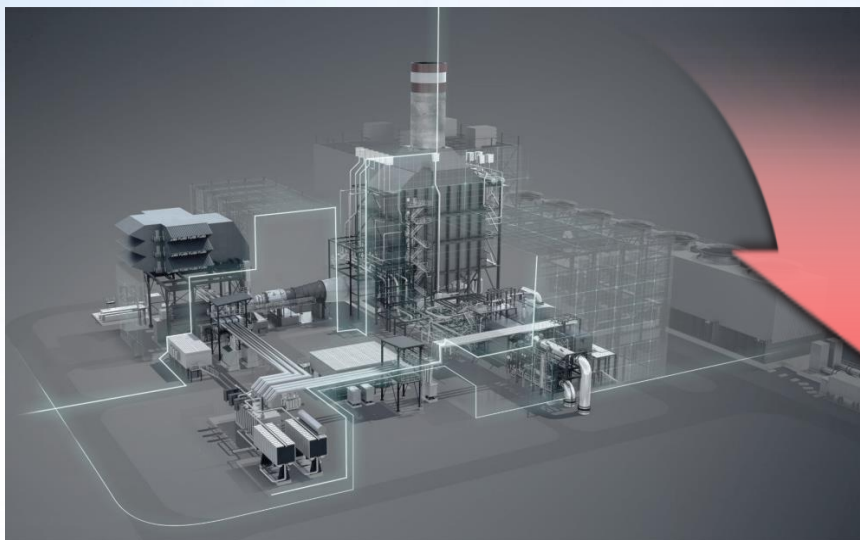
빅데이터



클라우드



인공지능



## 전력산업 디지털 변환

숏단계의 지능화

설비 효율화

표준화

보안 강화



## IoT

### • 스마트 센서

- ✓ PD, 전류, 전압, 진동, 온도, 유증가스
- ✓ 자가전원 센서



### • IoT 통신

- ✓ 자가망 : e-WSN, PLC
- ✓ 상용망 : LoRa, LTE(NB IoT, eMTC)
- ✓ 현장 단말(Device)

### • 데이터 처리

### • Edge Computing



## 빅데이터

### • 빅데이터 플랫폼

### • Legacy 시스템(140개) 연계

- ✓ 송변전, 배전, 영업, 통신, 기타
- ✓ 외부 데이터 32종



### • 광역 전력계통 감시(WAMAC)

### • 시각동기화 기반 데이터 확보



### • AMI / PQMS / 신재생

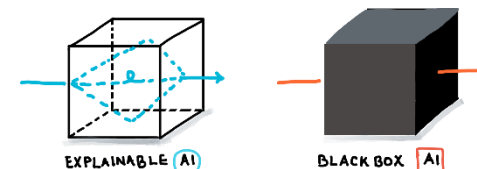
## 인공지능 / 클라우드

### • Hub-PoP(클라우드 AI/플랫폼)

### • Open Source 기반



### • Explainable Ai



### • 전력설비 이상진단

### • Asset Management System

### • 고객 전력 사용 패턴 분석

### • 전력 수요 예측



## 전력산업 디지털 변환

IDPP



RPA



IDSS



전력 공용 플랫폼  
(Hub-PoP)

+

통신 네트워크  
(IoT·무선·유선)

항공순시드론



ROBOT/DRONE



무인순시선



해저케이블  
점검로봇

점검드론



변전소 감시 로봇

고장 대응  
변전 로봇



AMS

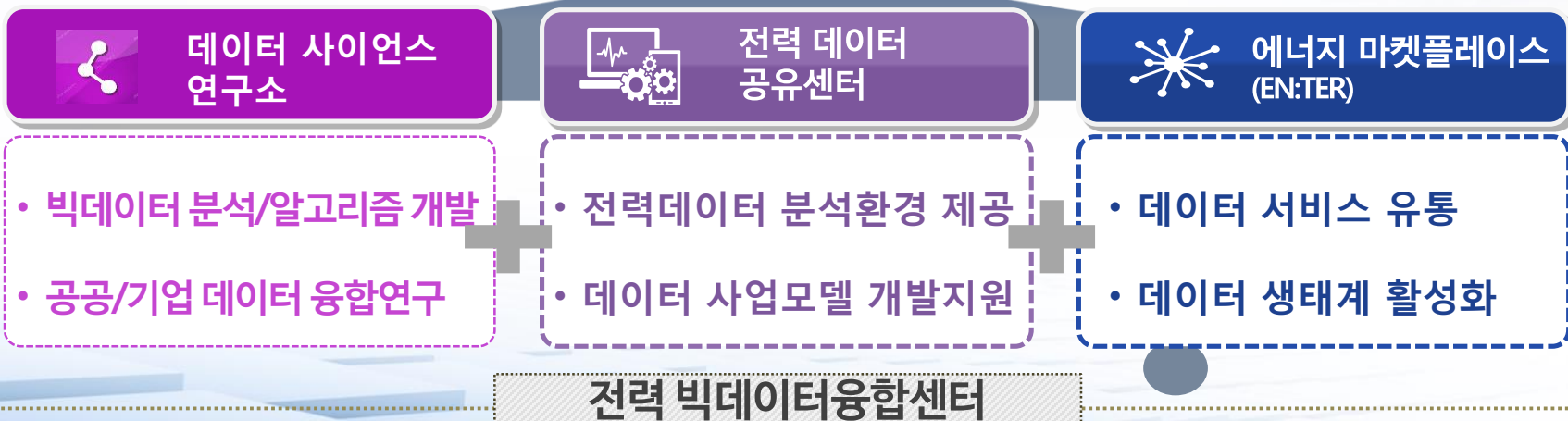


SECURITY





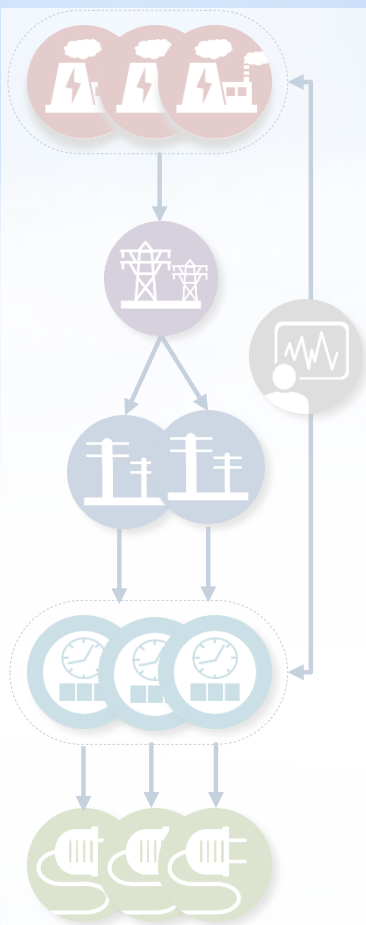
## 한전형 에너지 플랫폼



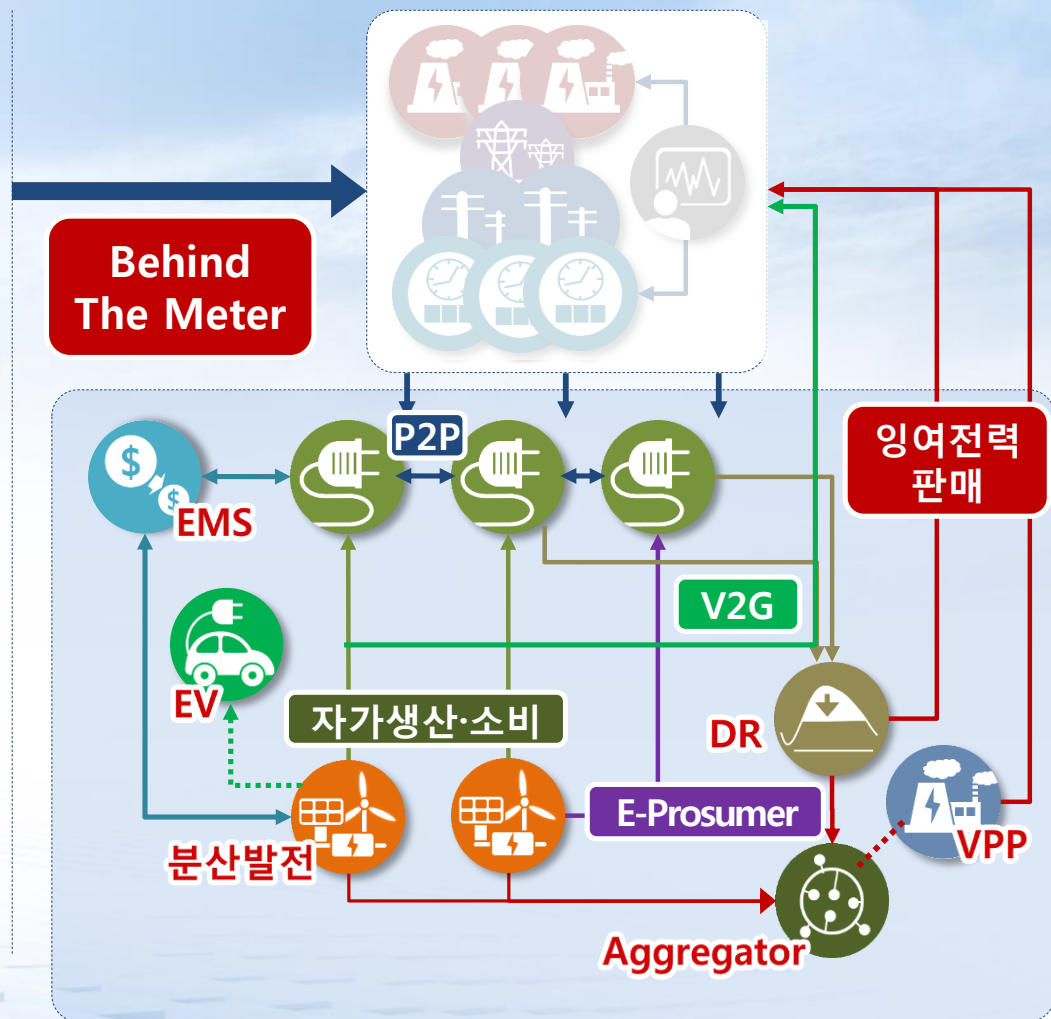
## 규제의 시대



## 경쟁의 시대



## 파괴적 혁신의 시대





# 07 에너지 신산업 촉진

EVC



스마트 그리드



xEMS



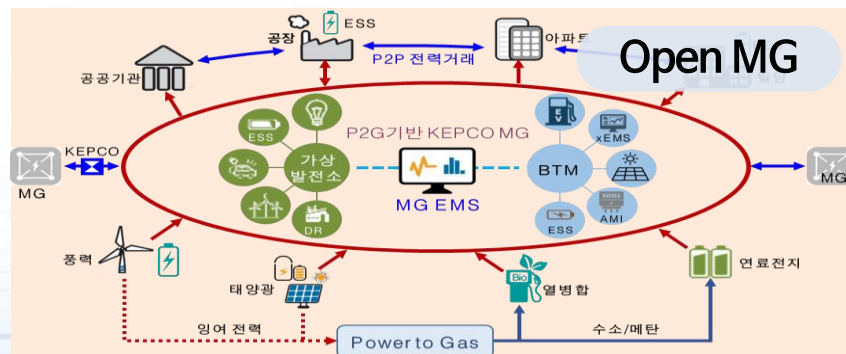
E마켓 플레이스



스마트 시티



Open MG



# 07 에너지 신산업 촉진

## 한전 EVC R&D

무선충전

6.6kW급 무선 충전 실증

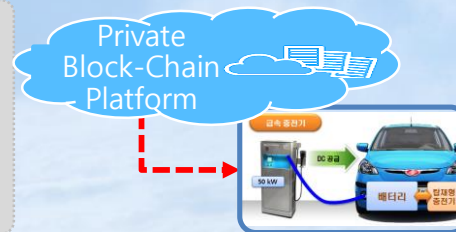


급속충전

400kW DC 충전기



블록체인



멀티소켓



주차공간 51

충전단말 제어기 1

충전단말/소켓 20

전원판넬 176kW

VGI



국내 최대 V1G 테스트베드 구축(7.7kWx20기)

충전 플랫폼

충전 서비스 App

인프라 운영 App

New Biz App

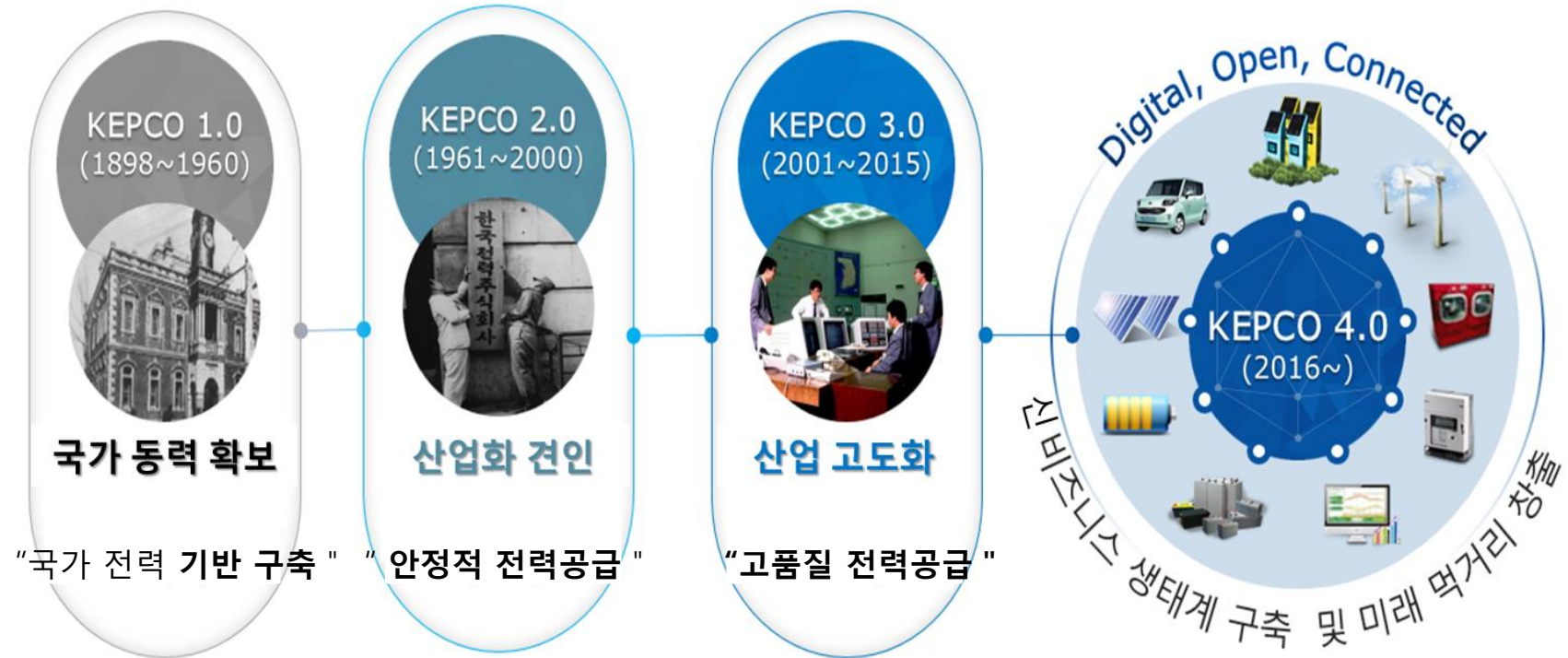
전기차 충전 비즈 서비스 플랫폼







## 시대 흐름에 따른 역할 변화



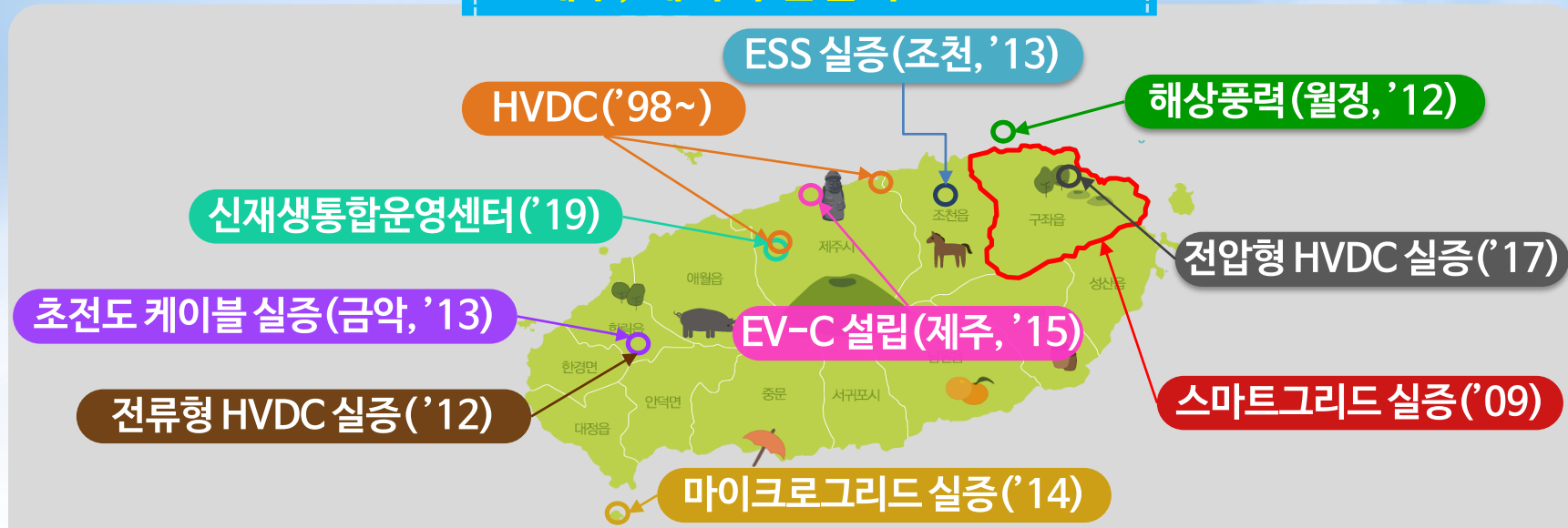
1차 산업혁명

2차 산업혁명

3차 산업혁명

4차 산업혁명

## 제주, 에너지 산업의 Pioneer



## 미래

## 생산

RE100 Island  
(Carbon free Island)

- 자체 생산·소비(신재생+α)
- 대규모 저장(ESS, 양수, 수소)
- 통합운영센터(RE, SCADA)

## 소비

Zero Emission Island  
(EV100 Island)

- EV, 선박(AMP), 공장, 빌딩 등
- 석유·가스 소비 → "Zero"化
- Electrification 확대

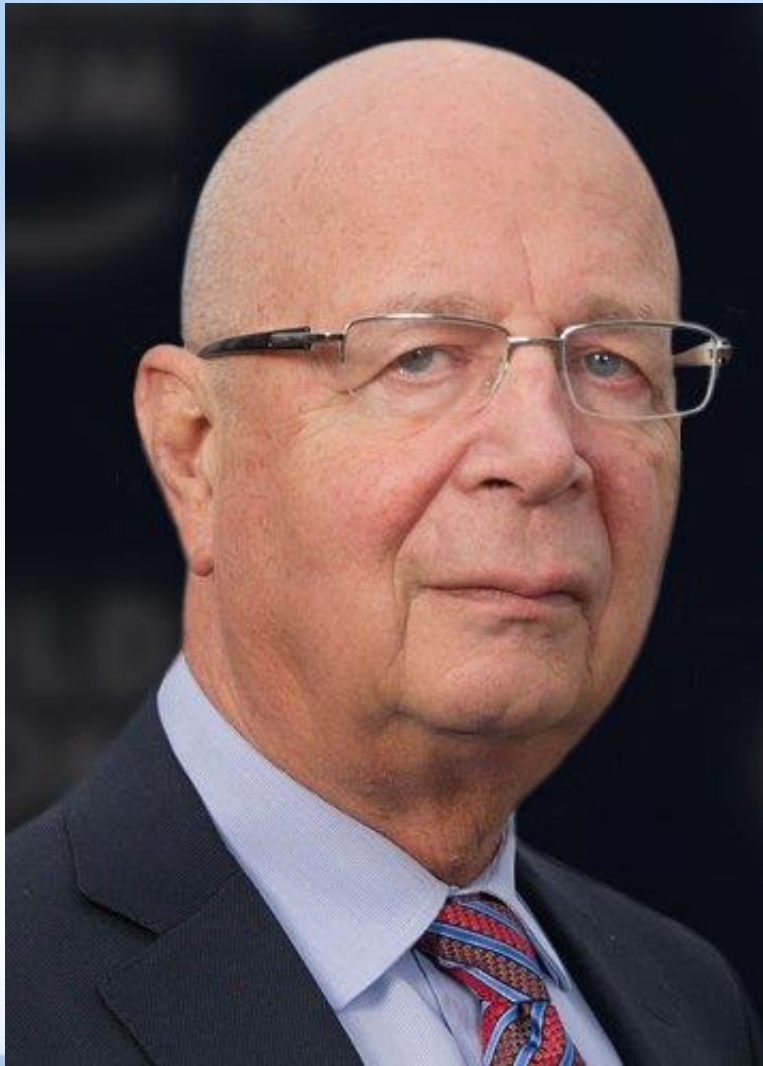
## 관리

Smart Energy Island  
(e-saving & efficiency)

- 부하 패턴 → 변동성 완화
- 수요-공급 밸런싱
- DR·EMS·Smart city, e-절약

※ AMP(육상전원공급설비, Alternative Maritime Power systems)





In the new world,  
it is not the big fish  
which eats  
the small fish, it's the  
fast fish which  
eats the slow fish

Klaus Schwab  
Founder and Executive Chairman  
World Economic Forum

제주 Smart e-Valley 포럼

4차 산업혁명과 미래전력기술

---

# 감사합니다.

---

