

# 제4차 산업혁명을 위한 새 정부의 기후에너지 정책

2017 한국경영학회 국가미래전략위원회 2차 포럼

2017년 6월 21일

김상협

카이스트 경영대학 초빙교수  
(사)우리들의 미래 이사장

# 목차

- 1 미래전략과 글로벌리스크
- 2 그린빅뱅과 4차 산업혁명
- 3 새정부의 기후에너지 정책방향

# I. 미래전략과 글로벌 리스크

# 미래를 어떻게 볼 것인가?

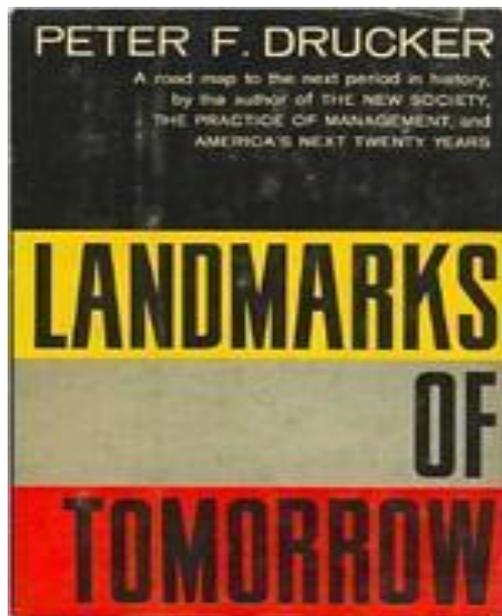
*“The Future That Has Already Happened”*

by Peter F. Drucker

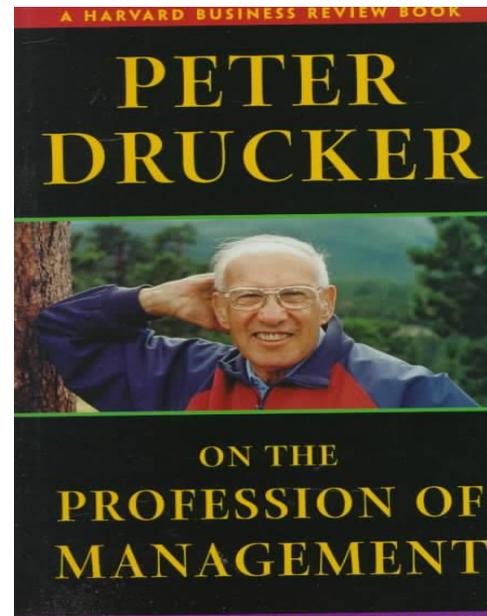
## 未來 VS 現來

**“미래는 이미 와있는 것, 더 커질 위기와 기회에 주목해야”**

*“The Best Way to Predict the Future is to Create it”*



1959



1998

# 도전과 응전

Arnold J. Toynbee

앞으로 더 커질 리스크를 기회로  
바꾸는 것이 미래전략

**Risk**

17세기 스페인의 항해술 용어에서 나온 것으로  
암초를 뚫고 나가다, 극복해야 할 난관을 의미

# Global Risk\*와 Global Trend\*\*의 조망

\* An uncertain event or condition that, if it occurs can cause significant negative impact for several countries or industries within the next 10 years.

\*\* Long-term pattern that is currently taking place and that could contribute to amplifying global risks and/or altering the relationship between them.

## Strategic Partners

Marsh & McLennan Companies

Zurich Insurance Group

## Academic Advisers

National University of Singapore

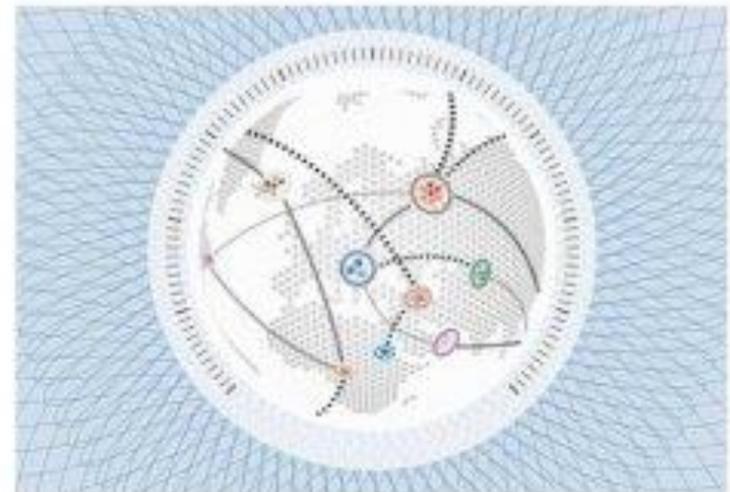
Oxford Martin School, University of Oxford

Wharton Risk Management and Decision Processes Center, University of Pennsylvania

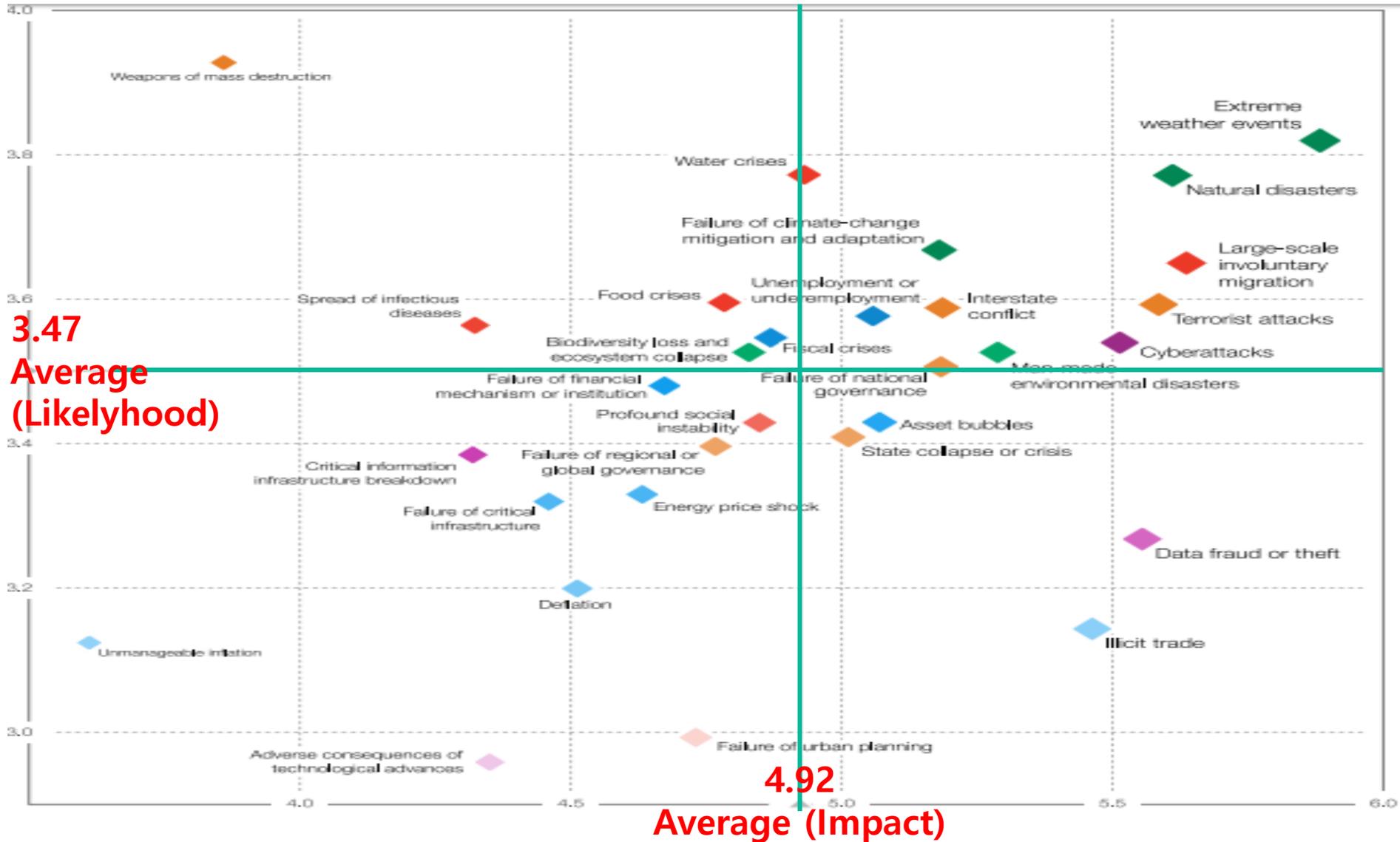


Insight Report

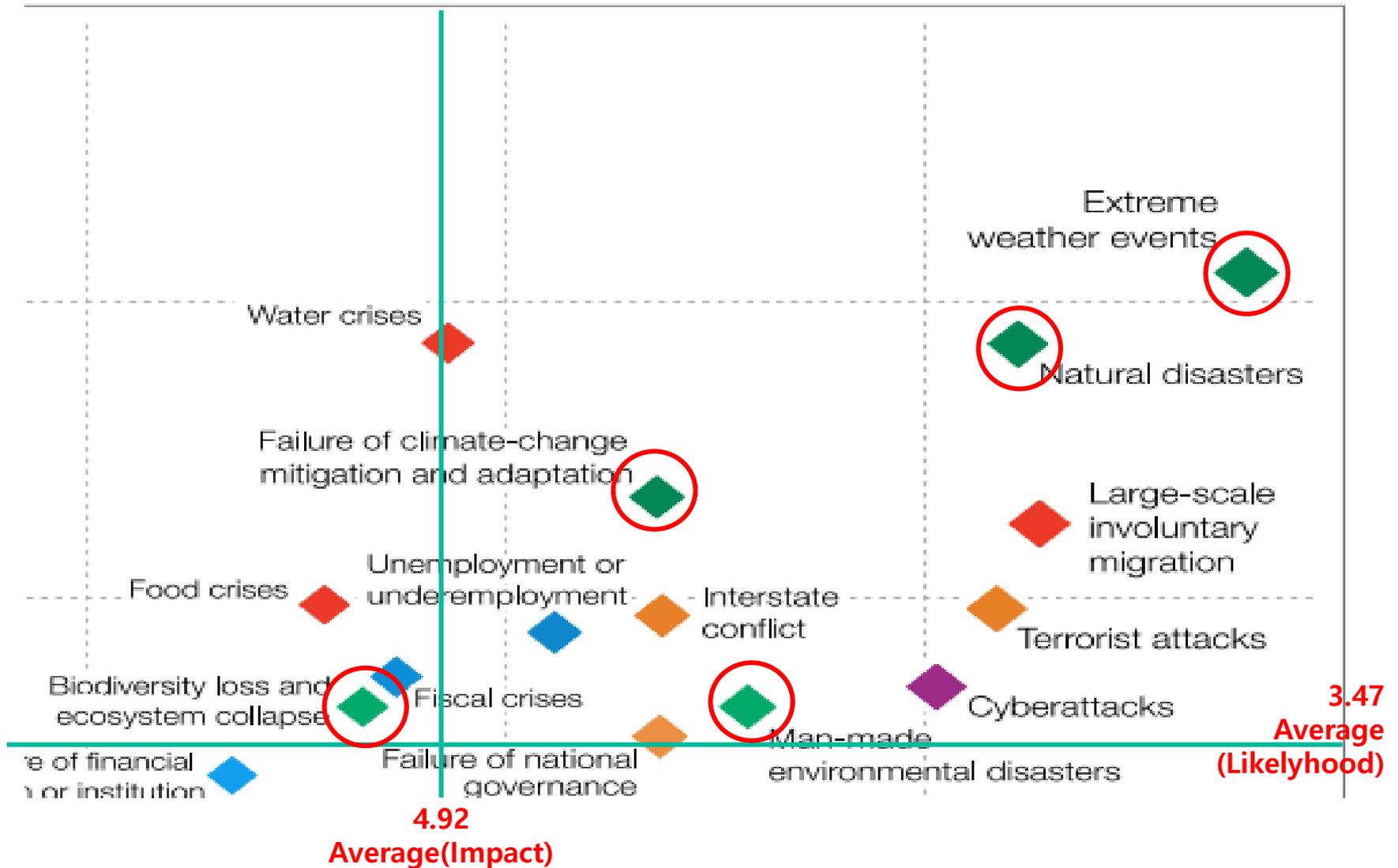
## The Global Risks Report 2017 12th Edition



# The Global Risks Report 2017 (World Economic Forum)

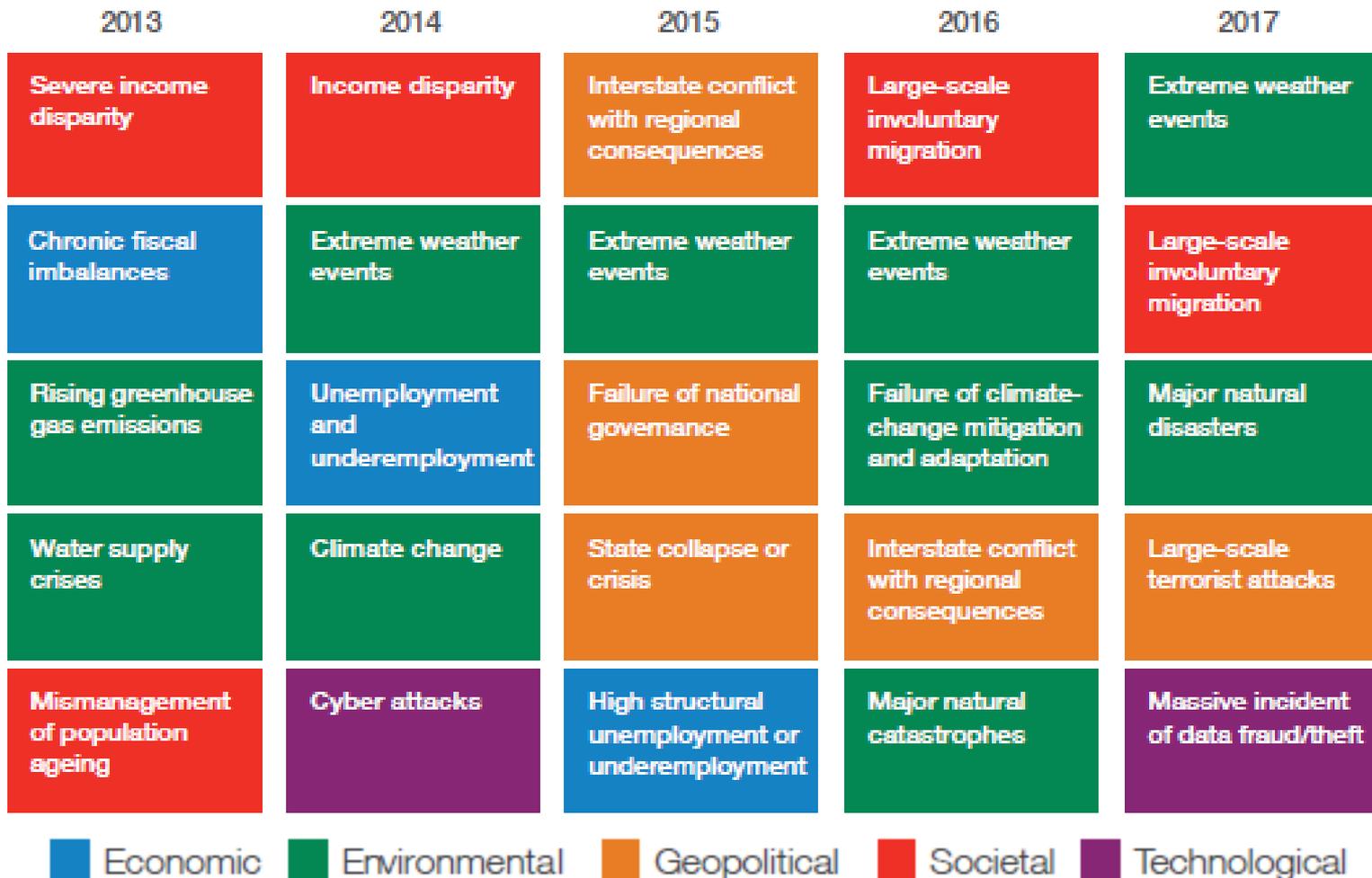


# The Global Risks Report 2017 (World Economic Forum)



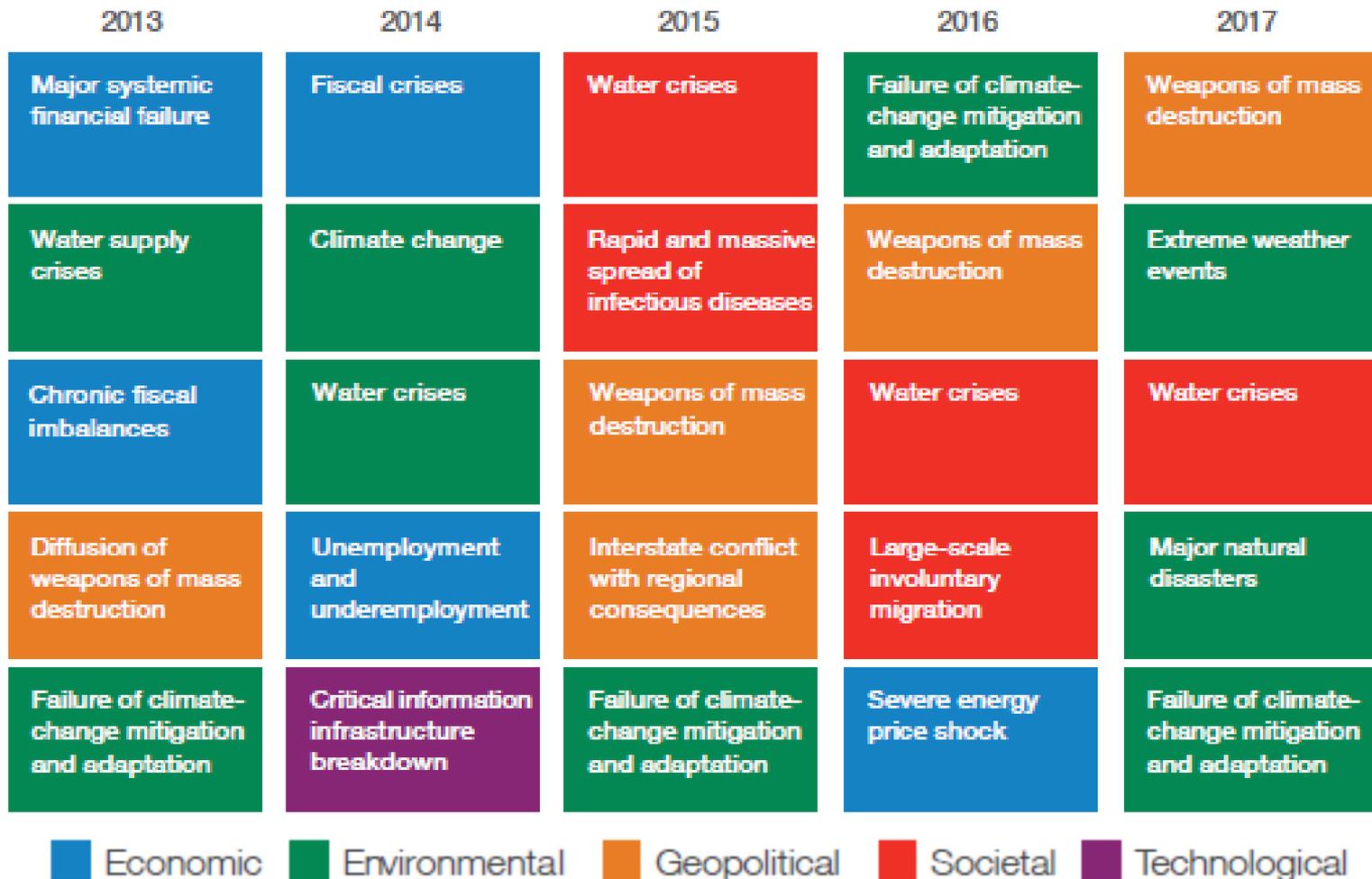
# The Global Risks Report 2017 (World Economic Forum)

## Top 5 Global Risks in Terms of Likelihood

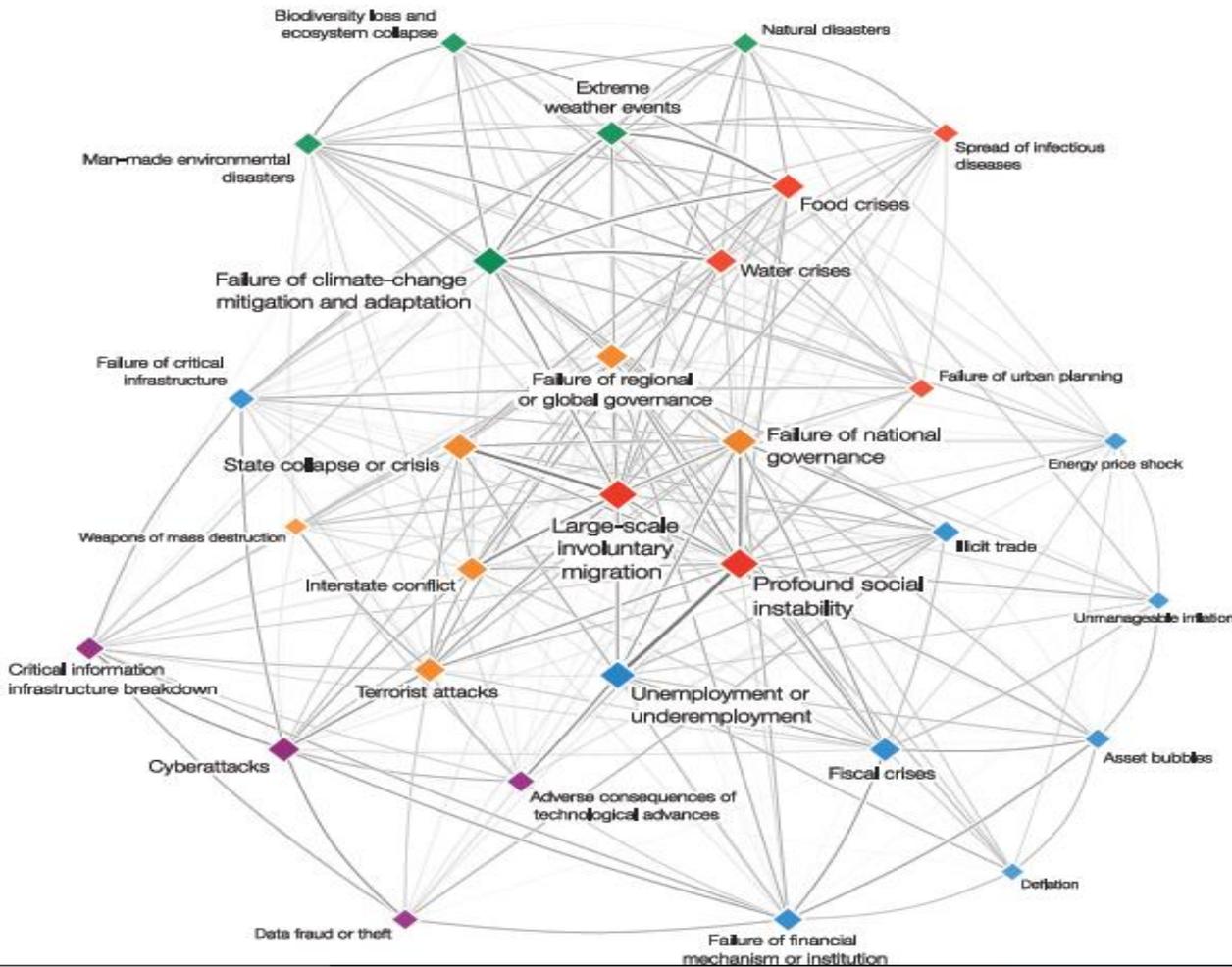


# The Global Risks Report 2017 (World Economic Forum)

## Top 5 Global Risks in Terms of Impact



# The Global Risks Interconnections Map 2017



## Most Important Risks' Interconnections

- 1 | Unemployment and underemployment  
Profound social instability
- 2 | Large-scale involuntary migration  
State collapse or crisis
- 3 | Failure of climate-change mitigation and adaptation  
Water crises
- 4 | Failure of national governance  
Profound social instability
- 5 | Interstate conflict with regional consequences  
Large-scale involuntary migration

# 대한민국의 5대 리스크

1. 기후-에너지 리스크

Mega  
Risk

2. 인구변화 리스크

3. 저성장-불평등 리스크

Near  
Risk

4. 한반도 리스크

5. 정치 리스크

Meta  
Risk

## II. 그린빅뱅과 4차 산업혁명

# 파리 협정 & 新 에너지 혁명

新 기후 에너지 시대의 *'Monumental triumph'*



## IEA

2030년까지 12.3조원을 에너지 시장에 투자 계획.

그 중, 8조원은 신재생 에너지 분야에 투자.

## PARIS AGREEMENT

**'Our shared duty is to transition global energy systems in the direction of cleaner, lower-carbon sources, and to ensure the decarbonization of the world's energy systems well before the end of the century'**  
(Seoul Climate-Energy Conference 2015)

## 3차 산업혁명과 그린빅뱅

“에너지와 교통, 커뮤니케이션의 동시다발적 변화 ”

If you get renewable energy, energy storage system, electric vehicle and energy internet altogether, you can exponentially change the world and spur new industrial revolution.

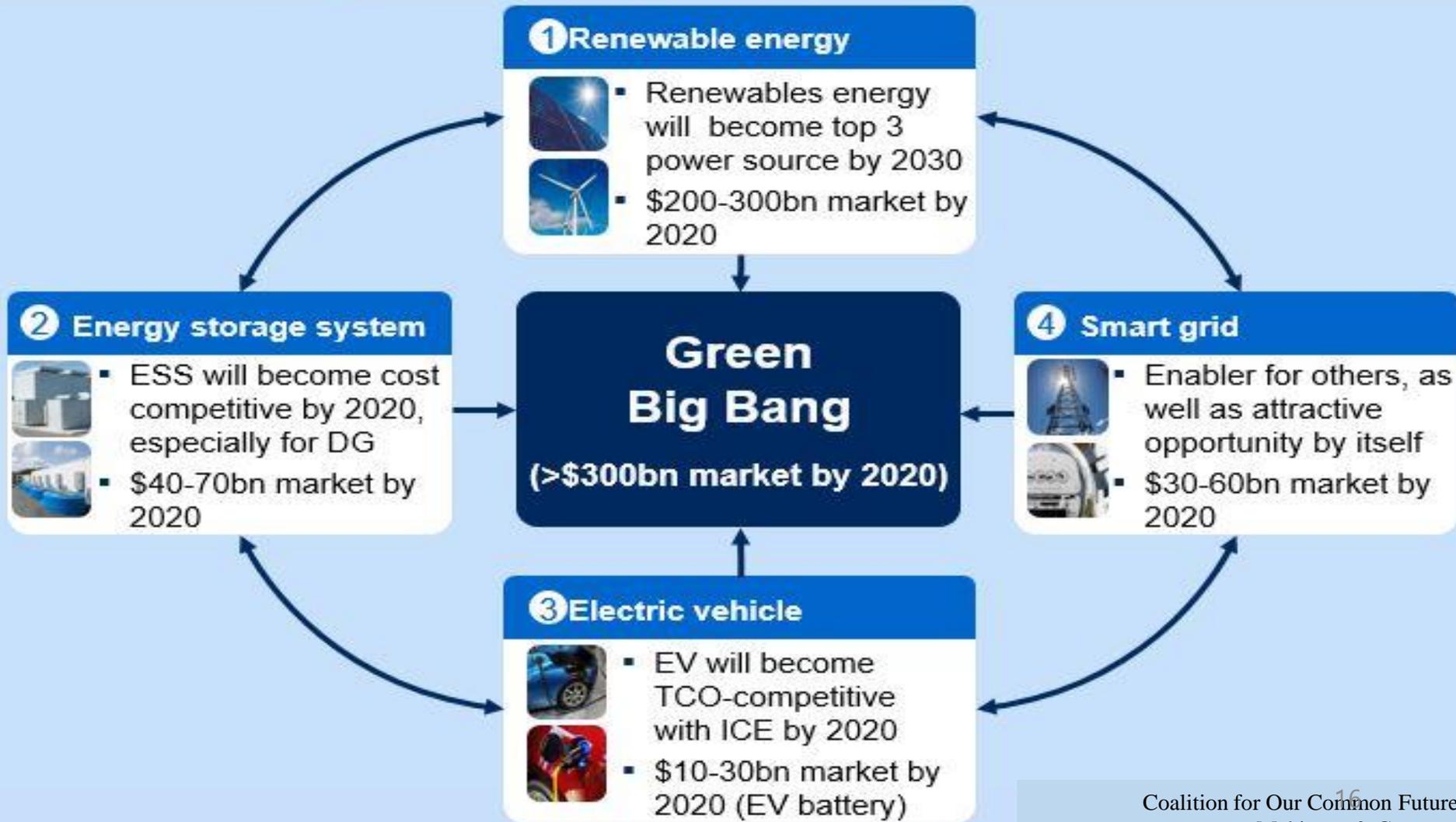


“Green Big Bang”



# 그린빅뱅

Four pillars for Green Big Bang: Their interoperability will transform life, business and the global economy fundamentally



# 탄소제로 제주와 그린빅뱅

가파도 마이크로 그리드 -> 1MWh  
조천 변전소 -> 8MWh

에너지  
저장장치

재생에너지

제주 연평균 해상 풍력 풍속 7m/s  
-2019년까지 1GW 개발 (에너지수요 50%  
대체가능)  
-2030년까지 2GW 개발 (에너지 수요 100%  
대체 가능)



행원리 풍력단지



동광리 태양광 마을

스마트 그리드

2013년 제주 스마트 그리드 실증 단지



가파도 탄소없는 섬

전기 자동차



전기차 테스트베드 :183km 길이의 해안 도로  
2017년까지 공공기관 및 렌터카 중심 10% 대체(29천대)  
2020년까지 버스, 렌터카 등 민간중심 30% 대체(94천대)  
2030년까지 상용 전기자동차 보급률 100% 달성(371천대)

# 그린빅뱅 본격화와 4차산업혁명 연계

## 제주 그린 빅뱅 성과

### ➤ 재생에너지

- 2014년 제주도 재생에너지 보급률은 6.4%에 불과
- 그러나 2017년 현재 보급률은 10.8%로 두 배 가까이 증가, 이는 전국 평균인 3.7%보다 세 배 높음
- 지난 10월부터 국내 최초로 상업용 해상풍력발전 운용

### ➤ 전기자동차

- 2016년 전기차 보급대수 4,000대 돌파 (2016년 목표 달성)
- 전국 전기차 보급 비율의 절반 차지
- 올해 전기차 7,500대까지 늘릴 계획

### ➤ 스마트그리드

- 세계 최대 스마트그리드 실증사업 완료
- 작년부터 '행원 에코타운' 건립 추진
- 2018년까지 13만 가구에 AMI를 보급하고, 29개 빌딩에 BEMS를 설치할 계획
- 상호운용성(Interoperability)을 강화하고자 '국제 스마트그리드 인증 센터' 설립이 진행 중에 있음

### ➤ 에너지저장시스템

- 총 42MWh 규모의 ESS 배치
- 풍력발전의 간헐성 완화 기여
- 2017년까지 80MWh, 2018년까지 100MWh 규모로 확대해 나갈 계획

# “이젠 전기차가 밥 먹여준다? 제주 ‘배터리 센터’ 시동”

## 전기차 폐배터리 자원화



### 제주도, 테크노 파크

제주첨단과학기술단지 내  
디지털융합센터 4200m<sup>2</sup>  
부지 위에 2층 3700m<sup>2</sup>  
규모로 구축

출처: 전기차 폐배터리 재사용 센터 조감도, 제주의 소리, 2017.6.13

- 전기차 내 사용이 종료된 배터리도 약 70~80%의 잔존 용량을 보유
- 이 배터리를 에너지저장장치(ESS)로 재탄생
- 에너지저장장치에 대한 기술개발은 닛산, BMW 등 글로벌 자동차 회사를 중심으로 활발히 추진중

# 슈퍼그리드의 시대

**Asia Super Grid based upon clean and green energy sources is currently being revealed to the public at last as a feasible way to achieve national emission target and transform towards green economy.**

(Tokyo Conference in August 2016)



Source : Shigeki Miwa(2016), "SoftBank's Energy Business and Asia Super Grid".

## 4-Party MOU to promote ASG

SoftBank(Japan), State Grid(China), KEPCO(Korea), Rosseti(Russia) signed 4-party MOU to proceed feasibility study of Asia Super Grid in March 2016.

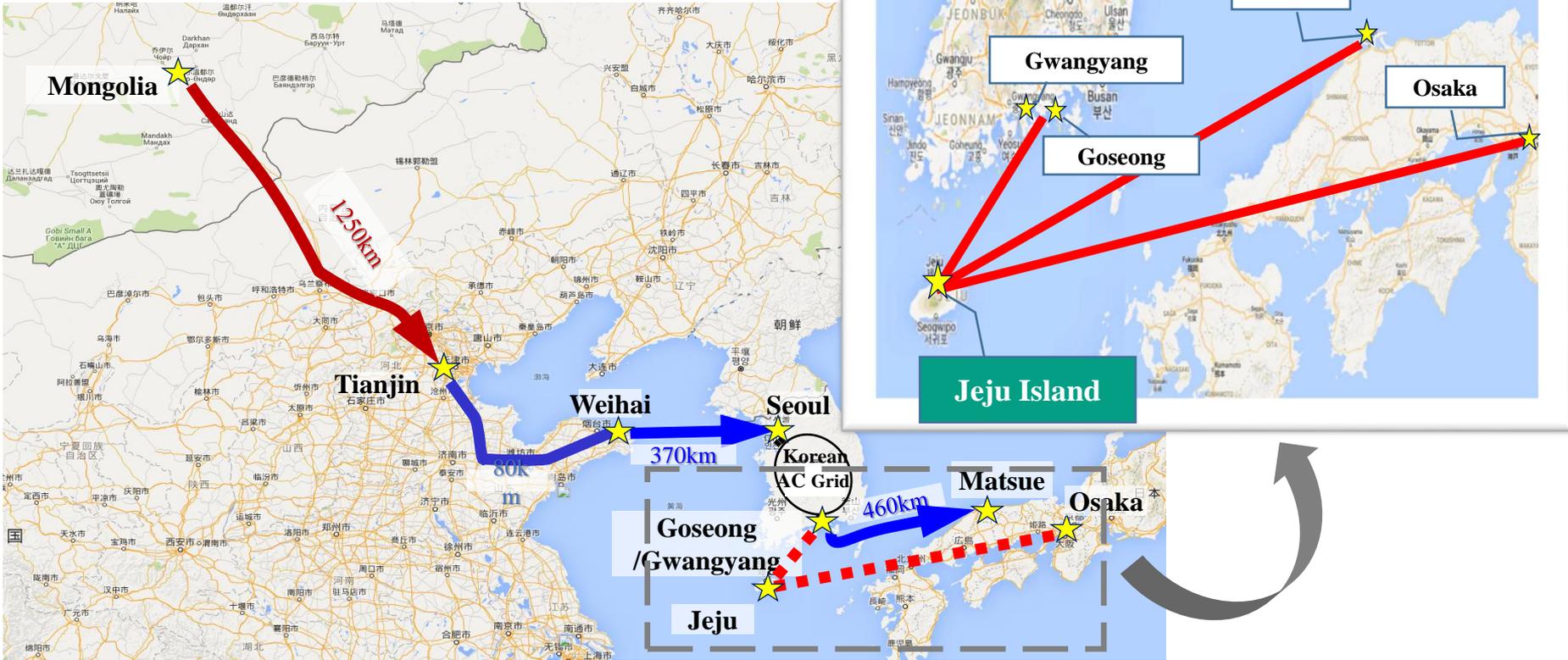
# 동북아 슈퍼그리드 1차 프로젝트

At the World Knowledge Forum in Oct 2016, the plan of first Asia Super Grid project was revealed to link a 2GW electricity grid from Mongolia to Japan via China and Korea.



Source : Yuxiang Yuan(2016). "Building Global Energy Interconnection and Accelerating Construction of Green Asia

# 몽고와 제주가 만나는 슈퍼그리드



# Golden Ring





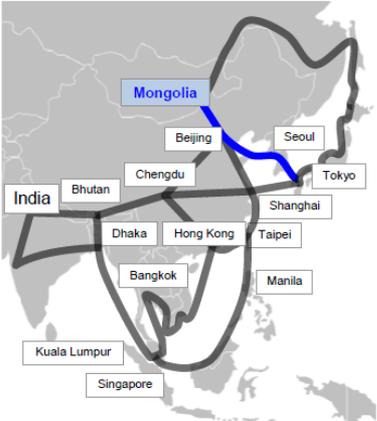
## Mongolia-China-Korea-Japan Route



Pre F/S:  
By the end of this year



Detailed F/S  
will start from 2017





## Russia-Japan Route



Quick Study: Done

Next step: Detailed F/S



# Role of ASG in the Paradigm Shift of IT

Cloud

Smart Grid

Smart Meter

IoT+Security

Grid of Things

GoT is base of IoT era

ASG makes  
GoT happen

# Next Grid should be redesigned with “Data technologies”: post Smart Grid

The technology-based innovations is arriving much faster than we thought. Low-cost sensors, two-way communicating devices, and cloud computing together empower a home & building that are self-aware in terms of its ability to efficiently consume energy

Smart Grid



Technology-driven (Still Hardware)

Battery (ESS), Renewable, Electric Vehicle, Smart Meter

Post Smart Grid

**Data**  
in between  
*Nobody knows the  
Importance*

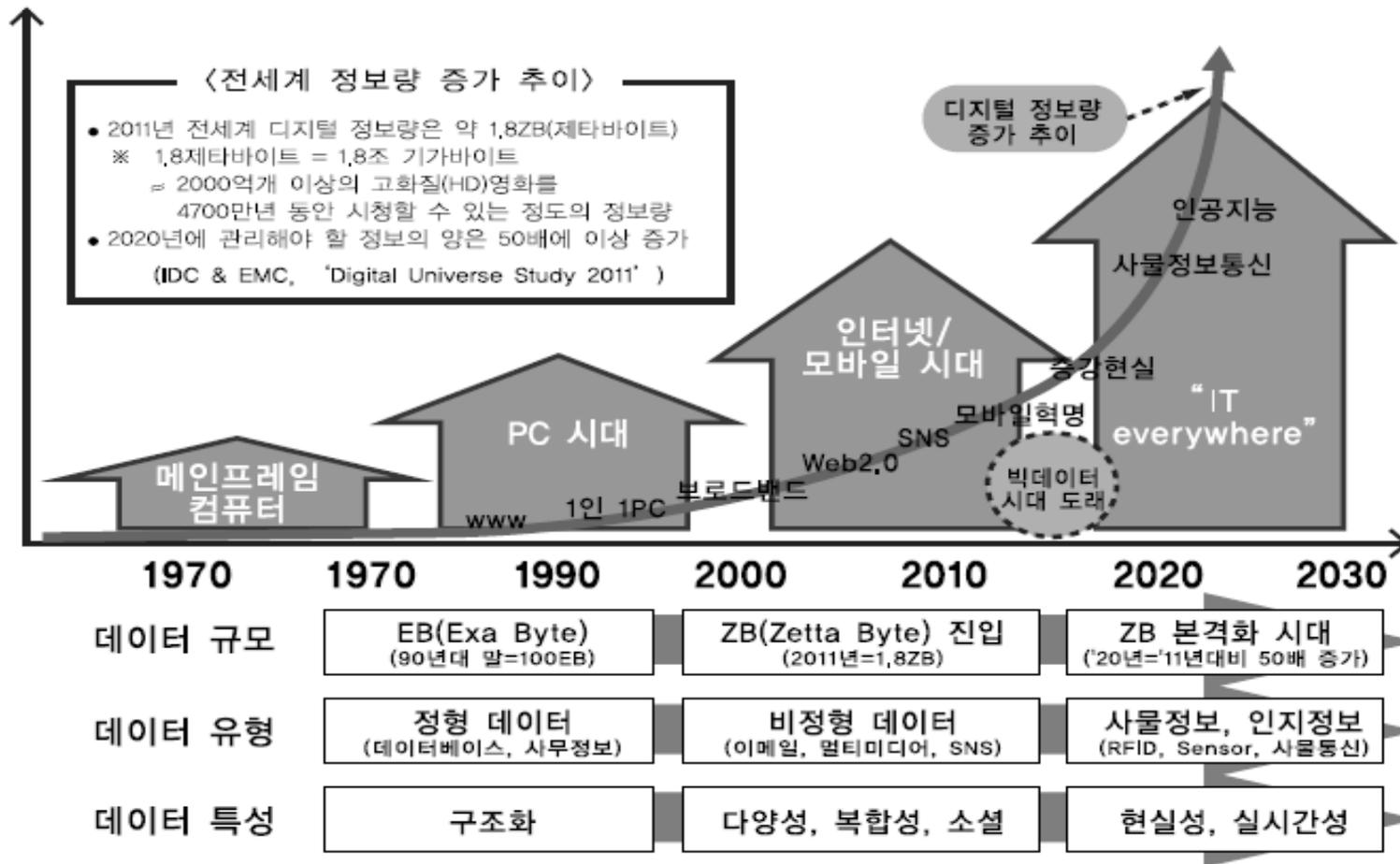


Digitally connected lifestyle

Data, Platform, Open API, IoT, Artificial Intelligence, Demand Response on line

“Collective Intelligence”

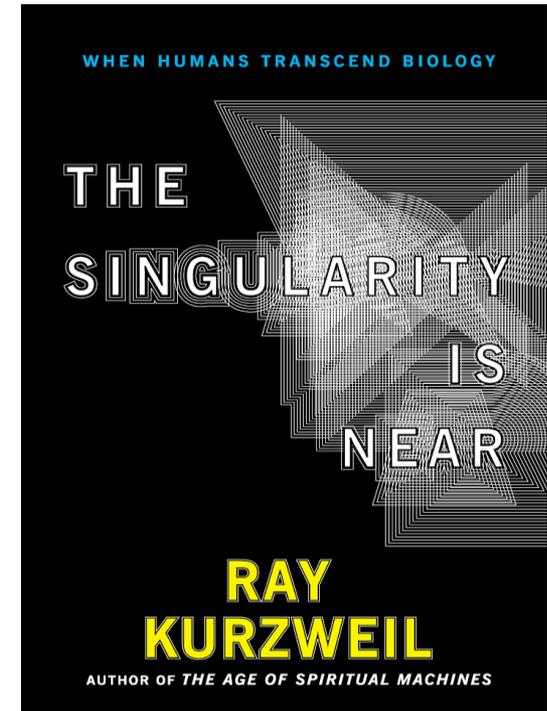
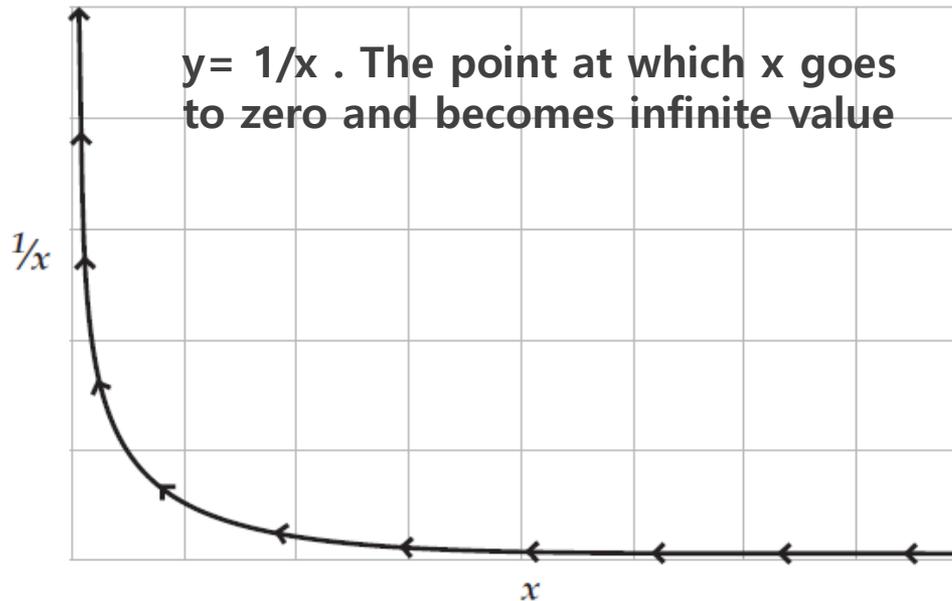
# 데이터 빅뱅, 제타 바이트시대



출처 : 한국정보화진흥원

# 4차 산업혁명과 특이점 = 초지성의 시대

## Singularity (Linear Plot)



## Ray Kurzweil

The point at which humans push the envelope on biological limits through the exponential growth of artificial intelligence 2020?

Human total  
intelligence  
 $10^{16}$  cps



Machine total  
intelligence  
 $10^{60}$  cps



Human-Machine  
Civilization

# 4차 산업혁명과 초연결의 시대

*AI 와 hyper connection : "Cyber Physical Integration"*

System Initiatives for 4th industrial revolution:  
Energy, Transport....

신재생 에너지  
Renewable Energy

에너지 저장 장치  
Energy Storage System

프로슈머  
Prosumer

스마트 그리드  
Smart Grid  
(Interactive Grid)

전기차  
Electric Vehicle



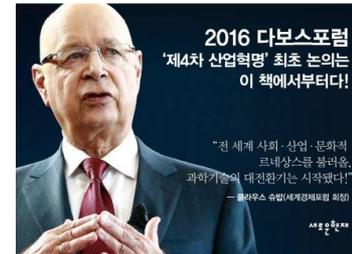
Full Autonomous Vehicle (Smart Connector on W)

클라우드 슈밤의  
제4차 산업혁명

클라우드 슈밤 | 홍영진 옹위

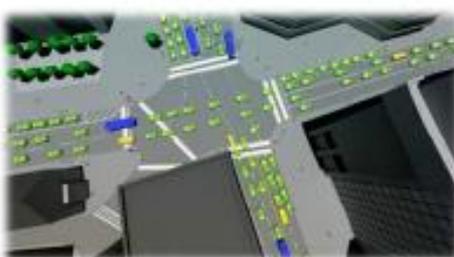
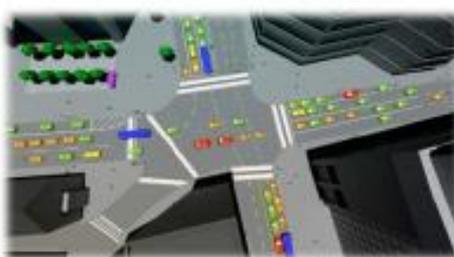
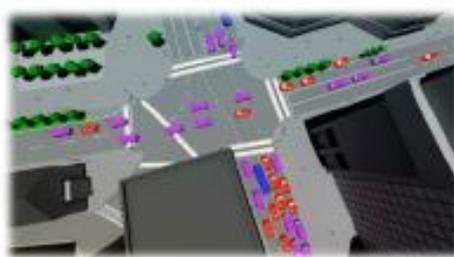


THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION



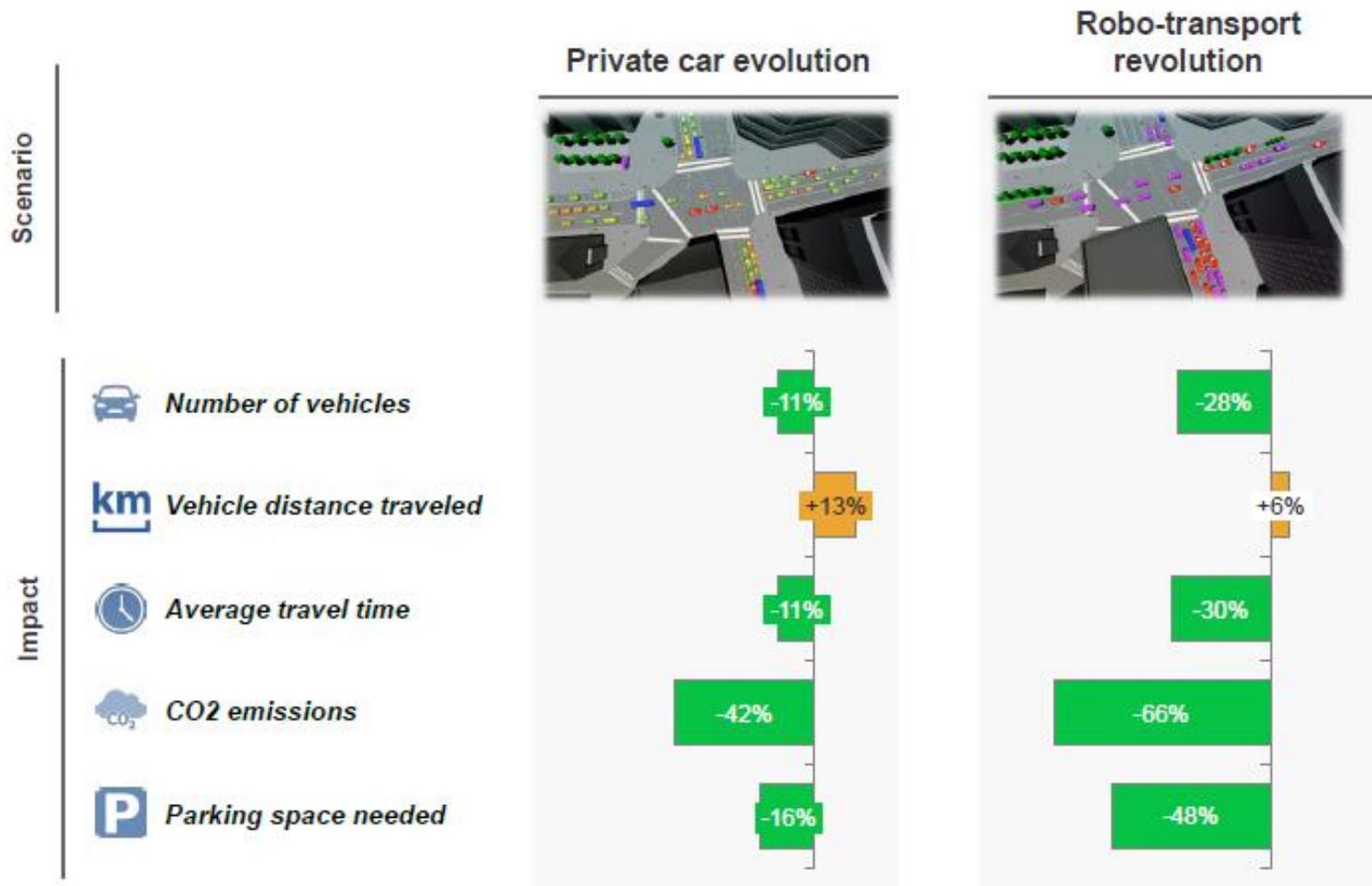
→ Boston Case

We looked at one evolutionary and one revolutionary scenario

	Boston today	Private Car Evolution	Robo-Transport Revolution
			
<b>Primary transport modes</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Public transit: 56%</li> <li>2. Personal car: 33%</li> <li>3. Taxi and e-hailing: 11%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Public transit: 50%</li> <li>2. Shared self-driving taxi: 22%</li> <li>3. Self-driving personal car: 11%</li> <li>4. Traditional personal car: 11%</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Public transit: 34%</li> <li>2. Self-driving mini-bus: 28%</li> <li>3. Self-driving taxi: 24%</li> <li>4. Shared self-driving taxi: 14%</li> </ol>
<b>Scenario description</b>	<p><i>Today's status quo in Boston downtown study area</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Most trips into and out of study area are work commutes</li> <li>— Public transit and personal car as key transport modes</li> </ul>	<p><i>Shift to autonomous technology with increased sharing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Many car owners switch to self-driving cars or using shared self-driving taxis</li> <li>— Some public transit shifts to shared taxi</li> </ul>	<p><i>Disruptive shift to shared, autonomous transportation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Shift from personal car to (shared) self-driving taxi and minibus</li> <li>— Considerable shift from public transit to minibus</li> </ul>

Note: Model assumes simplified modal mix without walking and cycling. Boston today modal mix representative of study area only. Modal mix expressed as % of trips taken  
Source: World Economic Forum; BCG analysis

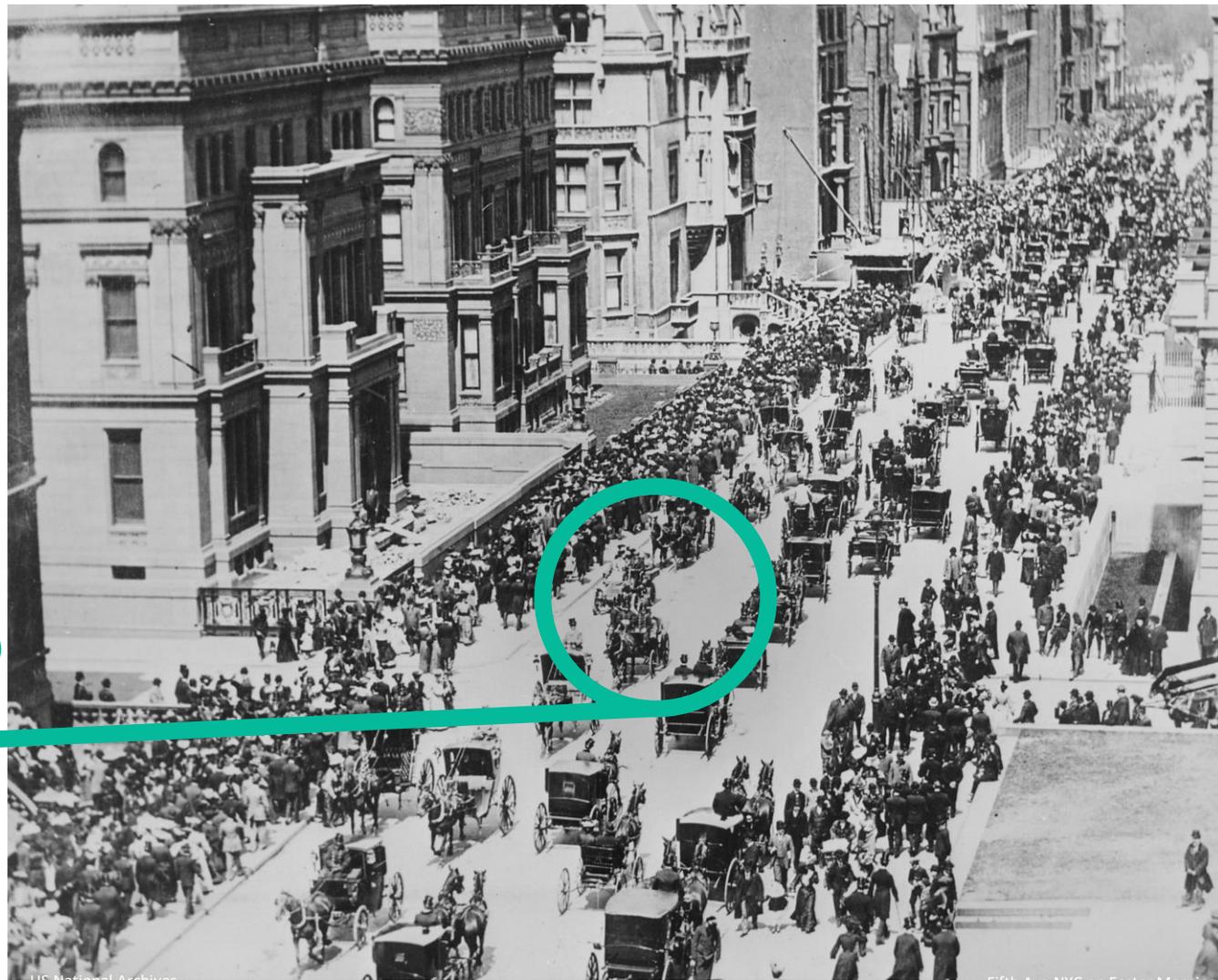
# Substantial improvements in traffic, emissions and space



Source: World Economic Forum; BCG analysis in cooperation with MIT Media Lab

5<sup>th</sup> AVE NYC  
1900

Where is  
the car?



US National Archives

Fifth Ave NYC on Easter Morning 1900

5<sup>th</sup> AVE NYC  
1913

Where is  
the  
horse?



George Grantham Bain Collection

Photo: Easter 1913, New York. Fifth Avenue looking north.

# III. 새정부의 기후에너지 정책방향

不破不立, DISRUPTIVE INNOVATION

# 깨끗한 활력(Clean Vitality) 청정 대한민국:

차기정부 기후-에너지 10대 전략 - 국회 (2017년 3월)

통합전략

10. 지자체-기업-시민사회  
3각 파트너십 활성화

9. 환경보건체제 구축과 에너지복지 강화

핵심전략

CLEAN ENERGY  
SYSTEM

3. 미세먼지 근본  
대책, 석탄화력  
퇴출로드맵

4. 재생에너지 확대,  
분산발전 유도정책

INNOVATIVE  
COLLABORATION

5. 그린빅뱅  
본격화, 4차  
산업혁명 연계

6. 동북아  
슈퍼그리드  
주도적 참여

INTERNATIONAL  
COOPERATION

7. 배출권거래제,  
국제시장 메커니즘  
활용

8. 녹색 국제기구  
협력체제 강화

기반전략

2. 기후변화 컨트롤타워 구축 / 기후에너지부(에너지위원회)

1. 과감한 에너지전환을 위한 사회적 합의구조 마련

# I. 깨끗하고 안전한 에너지 정책으로 전환

## ① 국내 미세먼지 배출량 획기적 저감 추진

- » 노후 석탄발전 8기 한시적 가동 중단('17.6) → 내년부터 봄철(3~6월) 섣다운 정례화
- » 기존 석탄발전 성능개선, 환경설비 전면 보강·교체 (2030년까지 총 11.6조원 투입)
- » 전기차·수소차 등 친환경차 보급 확대 및 충전인프라 조기 구축

## ② 원전의 단계적 감축 및 지진 대응역량 강화

- » 6.19일 고리 1호기 퇴역을 출발점으로 하여 원전의 단계적 감축 추진
- » 공론화를 통한 충분한 의견 수렴 → 8차 전력수급기본계획과 연계하여 로드맵 수립
- » 원전 핵심설비 내진성능 보강 추진 (가동원전 : 0.2g → 0.3g, 신규원전 : 0.5g)

## ③ 지속성장기반 조성을 위한 에너지 패러다임 전환

- » 수급안정·환경·안전 등 종합 고려 → 제8차 전력수급계획, 제3차 에너지기본계획 수립
- » 분산형 전원설비 보급 확대 지속 추진
- » 환경비용 등을 반영하여 친환경에너지세제로 개편

## Ⅱ. 수요관리 강화 및 친환경 에너지산업 육성

### ① 에너지 수요관리 강화로 저탄소·고효율 구조 전환

- » 산업/기기 : 클린에너지스마트공장 확대, 주요 가전기기 에너지효율기준 상향
- » 수송 : 자동차 연비표시제도 확대 (승용차 등 → 버스·트럭 등 중대형 차량)
- » 건물 : 제로에너지건축물 인증 의무화 (공공 부문 : '20, 민간부문 : '25)

### ② 신재생에너지 확대로 친환경 전원믹스 달성

- » 신재생에너지 발전 비중 : '30년 20%까지 확대 ('15년 기준 6.6%)
- » 지자체 태양광 이격거리 등 규제 개선, 계통접속물량 해소 → 기업 투자여건 개선
- » 농촌태양광 등 주민참여형 모델 확산, 해상풍력 등 집중 투자

### ③ 에너지신산업 활성화로 수출동력 및 일자리 창출

- » IoT, AI, 등 융합신기술 적용 확대, 건물·공장 에너지관리시스템(EMS) 확산
- » ESS, AMI 등 국내 보급 및 패키지형 수출모델 확대 (에너지신산업 팀코리아)
- » 스마트시스템, 수요자원 거래, 빅데이터 등 新비즈니스 활성화 및 양질의 일자리 창출

## Ⅲ. 에너지 안보 및 안전관리 강화

### ① 안정적인 중장기 에너지 수급기반 구축

- » 석유 : 제4차 비축계획에 따른 단계적 비축 확대, 유종별·제품별 비축 강화
- » 가스 : 미국산 셰일가스 수입 등 도입선 다변화, 제13차 천연가스 수급계획 수립
- » 석탄 : 연탄수요 감소에 따라 석탄공사 단계적 감산 (수급균형 도모)

### ② 해외 자원개발 투명성·책임성 강화 및 국제협력 활성화

- » 자원개발 공기업 고강도 구조조정을 통한 영업이익 흑자 전환 등 성과 창출
- » 민간기업 자원개발 투자 활성화를 위한 특별용자 등 인센티브 강화
- » 중동 등 산유국, 러시아, 중남미·동남아 등과 에너지·자원 협력 강화

### ③ 전방위적인 에너지시설 안전관리체계 구축

- » 전력·가스·석유 등 : 지진 발생시 대비 비상공급시스템 강화, 자연재해 대응체계 강화
- » 전통시장/취약계층 : 전기·가스 안전점검 실시 및 시설개선
- » 사이버 보안 : 주요 에너지시설 해킹 대응체계 보강(원전, 발전소, 가스저장소 등)

# 不破不立: Ancient Regime VS. Nouveau Regime

Clayton  
Christensen  
“Disruptive  
Innovation”

**파괴적혁신**



Joseph  
Schumpeter  
“Creative  
Destruction”

**창조적 파괴**



VS.



VS.



VS.



VS.



VS.



**감사합니다.**