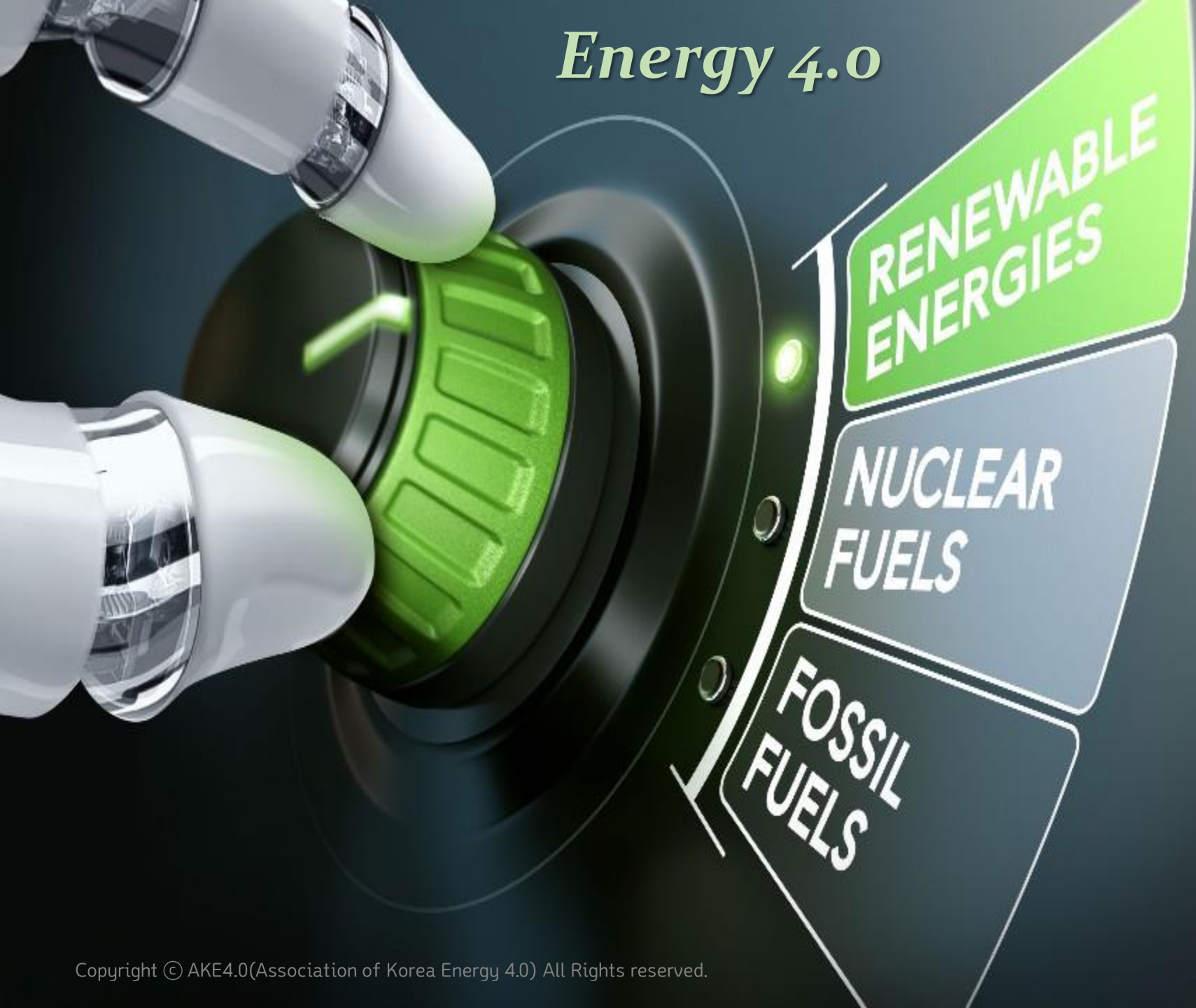


Energy 4.0





Contents

I. Introduction

II. PEST 분석

III. Energy 4.0 ?

IV. Energy 4.0 산업 활성화 전제조건

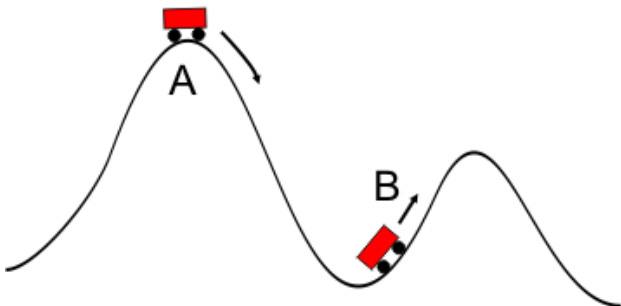
V. 한국에너지4.0산업협회 소개

1. Energy ?

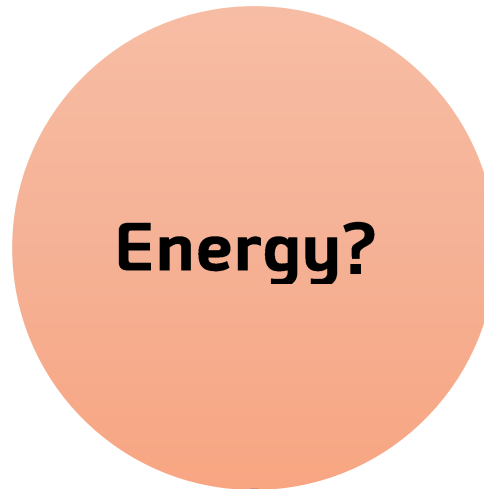
에너지를 남용한 결과로 환경오염, 에너지 안보, 자원 고갈, 기후변화 등 다양한 문제가 발생하고 있으며, 이런 문제를 해소하고 인간 생활을 이롭고 풍요롭게 만들 수 있는 힘으로 사용할 수 있는 준비가 필요함



Potential Energy High
Kinetic Energy Low



Potential Energy Low
Kinetic Energy High

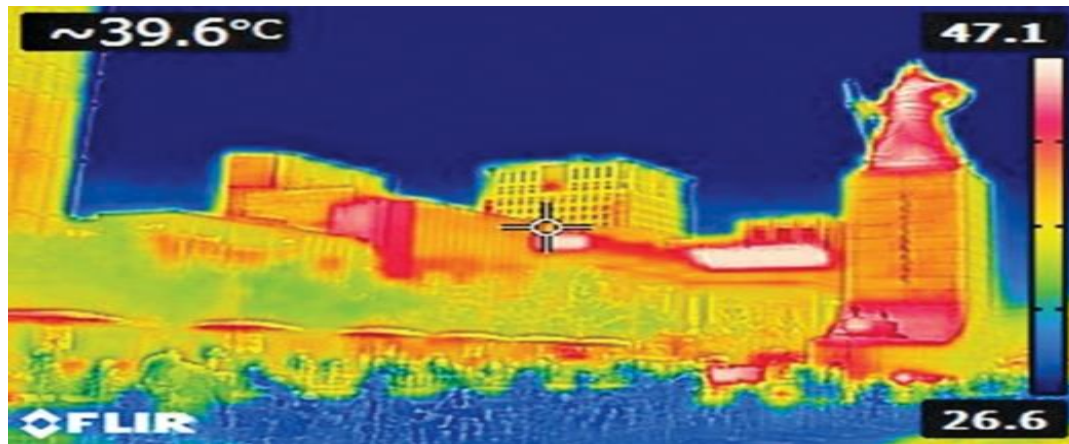


인간 생활을 이롭고
풍요롭게 만드는 힘

기후변화에 따른 이상고온 현상, 화석연료 사용에 따른 (초)미세먼지, 지구 온난화에 대응하기 위한 구체적인 이행방안 마련을 위한 기후변화협약 당사국 총회 개최(Since 1992) 등 에너지 사용 및 환경에 대한 관심 증대



The Paris Agreement for Climate Change 2016

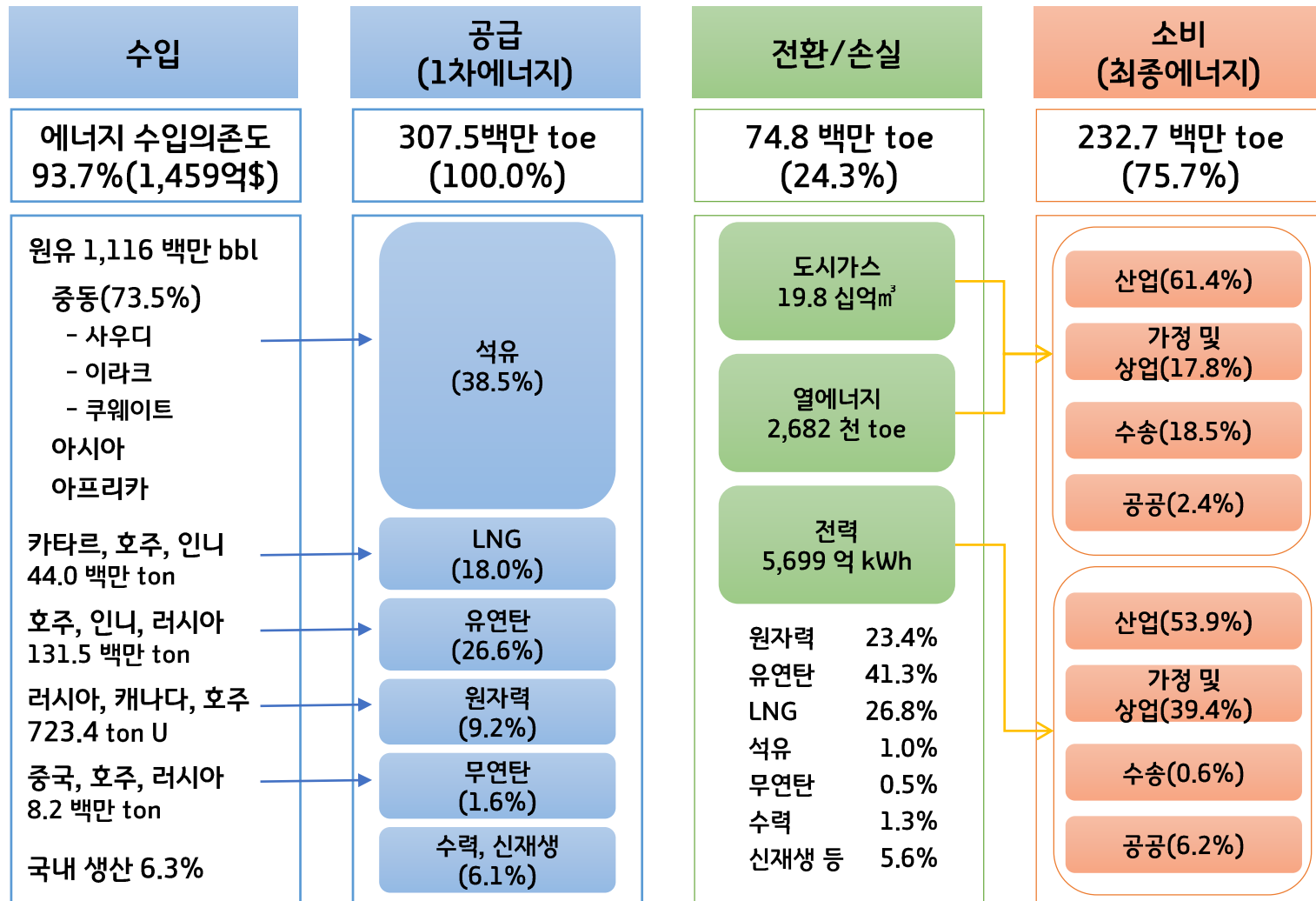


“광화문 이순신 장군상” ’18년 8월 7일



“쿨룩쿨룩 초미세먼지” 캠페인 <그린피스>

'18년 에너지 수입 의존도 93.7%로 다양한 에너지원이 수입되고 있으며, 1차 에너지에서 최종 에너지 소비 전까지 전환 손실은 수입 에너지의 약 ¼(24.3%) 임



* 출처 : 2018년 Energy Balance Flow, 에너지경제연구원 '19년



Contents

- I. Introduction
- II. PEST 분석**
- III. Energy 4.0 ?
- IV. Energy 4.0 산업 활성화 전제조건
- V. 한국에너지4.0산업협회 소개

독일, 일본, 프랑스, 한국 등 전 세계적으로 전통 에너지(원자력, 화력 등) 발전을 감축 또는 폐지를 추진하고 있으며, 안전하고 깨끗한 에너지로의 전환을 추진하여 기후위기를 적극적으로 대응하는 정책을 추진 중임

국가	원전	재생에너지	에너지 효율	온실가스 감축
<div>독일</div> 	✓ '22년 까지 단계적 탈원전 추진	✓ '50년까지 최종 에너지 중 60%, 발전비중 80%	✓ '50년까지 50% 감축(1차 에너지 기준, '08년 대비)	✓ '30년 55%, '50년 80~95% 감축 ('90년 대비)
<div>일본</div> 	✓ '30년 발전비중 20~22%	✓ '30년 발전비중 22~24%	✓ '30년까지 0.5억KI(원유환산) 감축(최종에너지 기준, '13년 대비)	✓ '30년까지 26% 감축('13년 대비)
<div>프랑스</div> 	✓ '35년까지 원전비중 75% -> 50%로 감축	✓ '30년까지 최종 에너지 32%, 발전비중 40%	✓ '30년 20% 이상, '50년 50% 감축 (최종에너지 기준, '07년 대비)	✓ '30년 40%이상, '50년 75% 감축('90년 대비)
<div>한국</div> 	✓ '38년까지 원전비중 27% 감축('17년 22.5GW 기준)	✓ '40년까지 30~35%	✓ 소비효율 38% 개선('17년 대비) ✓ 수요 18.6% 감축 ('40년, BAU대비)	✓ '30년 37% 감축(BAU대비)






* 출처 : '19년 제3차 에너지기본계획, 산업통상자원부

정부에서는 '17년 '에너지전환 로드맵' 수립을 출발로 '재생에너지 3020 이행계획', '재생에너지산업 경쟁력 강화 방안', '제3차 에너지기본계획' 등 에너지 전환 정책을 수립하여 추진 중임

정책명	수립시기	주요 내용
에너지전환로드맵	2017.10월	·원전의 점진적 감축방향 ·신규원전 건설계획 백지화, 노후원전 수명연장 금지
↓		
재생에너지 3020 이행계획	2017.12월	·2030년 재생에너지 발전비중 20% 달성 ('17년 7.6%)을 위한 보급여건 개선 방안
↓		
제 8차 전력수급기본계획	2017.12월	·환경성과 안전성을 보완한 '31년까지의 전력설비 구성방안
↓		
에너지전환(원전부문) 보완대책	2018.5월	·원전의 점진적 감축을 위한 후속조치 및 원전 지역·산업·인력 보완 방안
↓		
태양광·풍력 부작용 해소대책	2018.6월	·산지 등 환경훼손, 입지갈등, 부동산투기, 소비자 피해 등 부작용 해소방안
↓		
수소경제로드맵	2019.1월	·수소차와 연료전지를 양대 축으로 수소 산업 생태계 구축
↓		
재생에너지산업 경쟁력 강화방안	2019.4월	·국내 재생에너지 산업의 성장기반 확충 및 글로벌 경쟁력 강화 전략
↓		
제 3차 에너지기본계획	2019.6월	·에너지 생산, 유통, 소비, 산업 등을 아우르는 에너지전환의 중·장기 비전
↓		
에너지 효율 혁신전략	2019.6월	·에너지 소비구조 혁신을 위한 2030년까지의 중장기 전략

* 출처 : 대한민국 정책브리핑(www.korea.kr)

'11년 독일을 시작으로 세계 주요국은 거버넌스 구축, 핵심전략 수립을 통해 4차 산업혁명 정책을 추진하고 있으며, 한국은 '17년 대통령 직속 4차 산업혁명 위원회를 설립하여 민간의 4차 산업혁명 지원 중

국가	민간과 정부 역할	거버넌스	핵심전략	특징
<div>독일</div> 	✓ 민간 주도 -> 민관 공동	✓ Platform Industry 4.0(정부·기업·학계)	✓ Industry 4.0('11. 11)	✓ 제조업과 ICT 융합 ✓ 국제 표준화 선도 ✓ 프라운호퍼 연구소
<div>미국</div> 	✓ 민간 주도, 정부지원	✓ 민간 컨소시엄 ✓ 민·관 파트너십	✓ 산업인터넷('12. 11) ✓ AMP2.0('13. 09)	✓ 기술과 자금을 보유한 기업 주도 ✓ 제조업 중심
<div>한국</div> 	✓ 민간 주도, 정부 지원	✓ 대통령직속 4차산업혁명위원회 ✓ 4차산업혁명 법·제도 개선 특별위원회	✓ 인공지능 국가전략('19. 12)	✓ ICT기반 제조업 융합 ✓ ICT혁신이 가져올 사회 변화 예측
<div>일본</div> 	✓ 민·관 공동주도 및 공동실행	✓ 4차산업혁명 관·민회의(정부·기업·학계)	✓ 로봇 신전략('15. 01) ✓ 4차 산업혁명 선도전략('16. 04)	✓ 기술, 인재양성, 금융, 고용, 지역경제 등 종합대응
<div>중국</div> 	✓ 정부 주도, 민간 실행	✓ 정부(국무원, 공업신식화부)	✓ 중국제조2025('15. 01) ✓ 인터넷플러스('15. 07)	✓ 제조업 발전을 통한 경쟁력 제고 ✓ 규모의 경제가 가능한 내수시장

* 출처 : 주요국 4차산업혁명 추진 정책 비교, 4차 산업혁명위원회

'19년 4월 IMF 경제성장 전망 자료를 보면 중국과 신흥국을 제외하고 2~3% 저성장세를 지속하고 있으며, 저성장, 기후위기, 사회적 불평등 문제를 해결하기 위해 '그린뉴딜' 정책에 대한 관심 증대

[단위 : %]

구분	2018년	2018년 10월	2019년 4월	증감
한국	2.8	2.6	2.6	0.0
세계	3.6	3.7	3.3	-0.4
선진국	2.2	2.1	1.8	-0.3
신흥국	4.5	4.7	4.4	-0.3
미국	2.9	2.5	2.3	-0.2
유로존	1.8	1.9	1.3	-0.6
중국	6.6	6.2	6.3	0.1

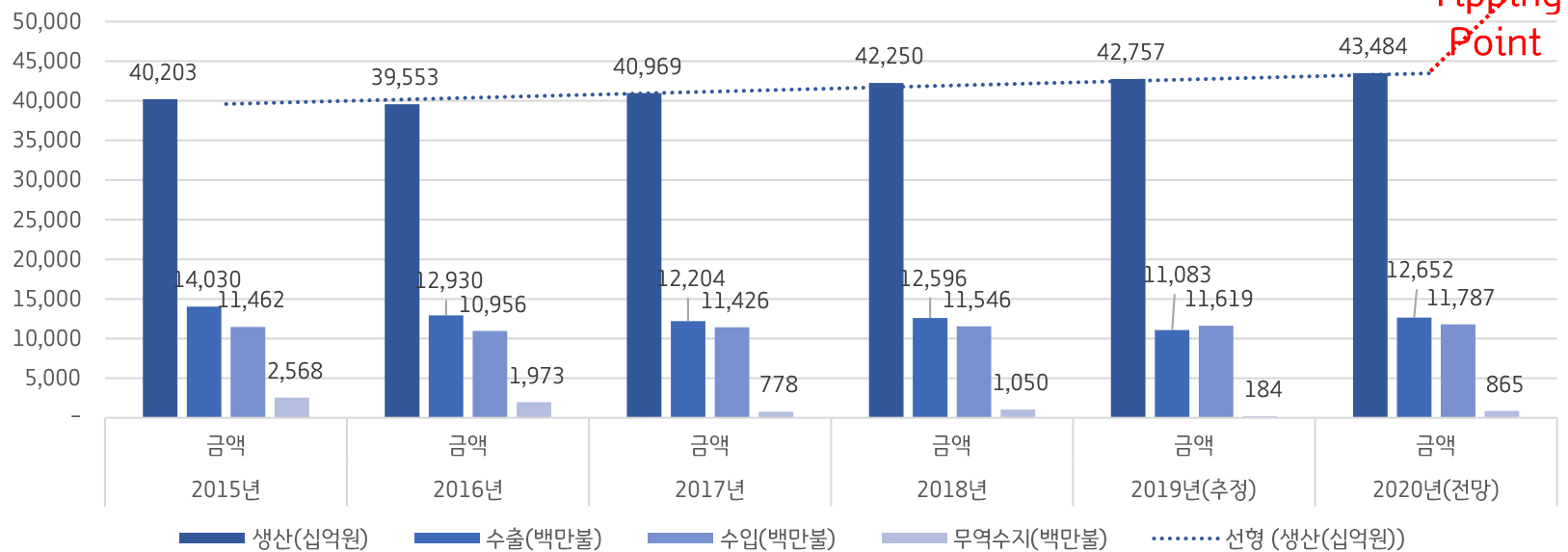
* 출처 : 2019년 경제성장률 전망치, IMF



* 출처 : GP(Green Parity of US), 서울시

전기산업 수급동향을 살펴보면 국내 생산규모의 경우 매년 조금씩 증가하고 있지만, 수출과 무역수지 감소 등 부정적 상황을 극복하기 위해 **Tipping Point**로 활용할 수 있는 **새로운 비즈니스 창출 필요**

전기산업 수급동향

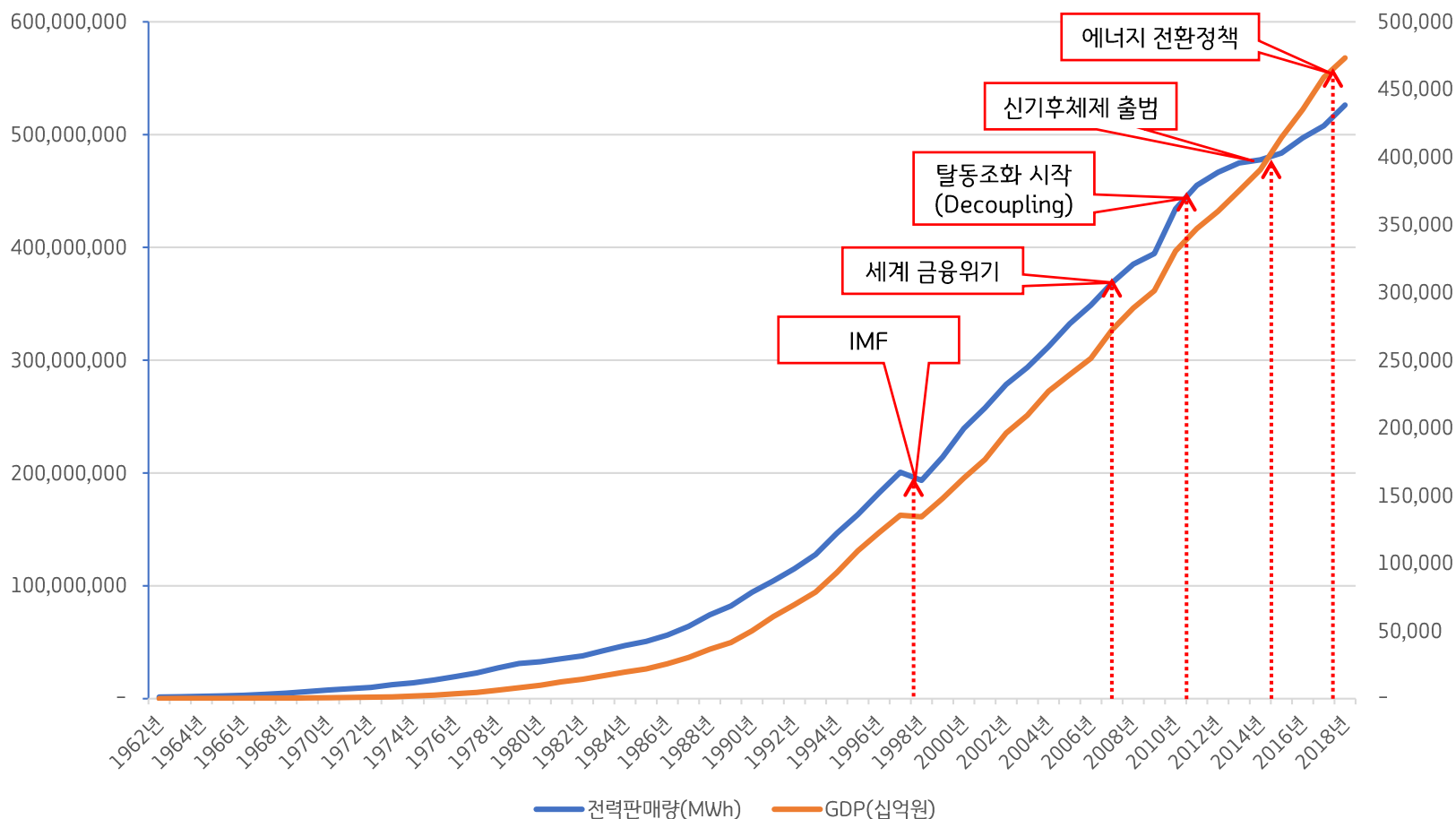


구분	2015년		2016년		2017년		2018년		2019년(추정)		2020년(전망)	
	금액	증감율(%)	금액	증감율(%)	금액	증감율(%)	금액	증감율(%)	금액	증감율(%)	금액	증감율(%)
생산(십억원)	40,203	-1.7	39,553	-2.2	40,969	1.0	42,250	0.7	42,757	1.2	43,484	1.7
수출(백만불)	14,030	-1.6	12,930	3.4	12,204	-5.3	12,596	3.2	11,083	-6.3	12,652	7.2
수입(백만불)	11,462	-0.6	10,956	-5.7	11,426	4.4	11,546	1.0	11,619	0.6	11,787	1.4
무역수지(백만불)	2,568		1,973		778		1,050		184		865	

* 출처 : '15년 ~ '20년 전기산업 수급동향, 한국전기산업진흥회

경제 성장과 함께 에너지 사용량이 증가하는 Coupling(동조화) 현상이 발생했었으나, '11년부터 에너지 효율화, 환경, 정책 등 다양한 요인에 의해 경제 성장과 에너지 사용량의 **Decoupling(탈동조화)현상이 발생되고 있음**

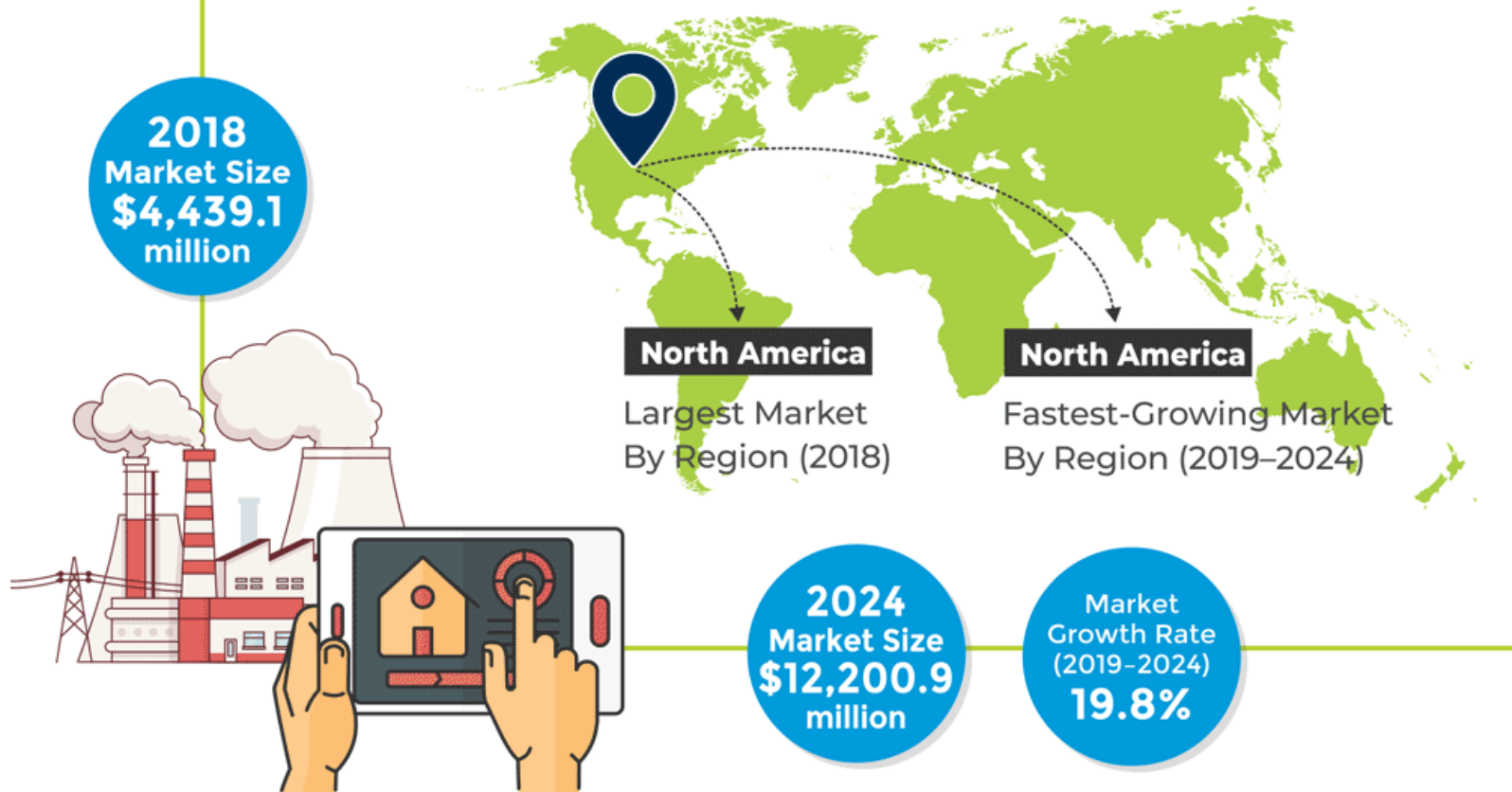
국내 전력판매량과 GDP 추이



* 출처 : 1962년~2018년 전력판매량 및 GDP추이, 통계청

글로벌 에너지 인공지능 시장은 '18년 4,400백만달러에서 '24년 12,220백만달러로 예측기간 동안 연평균 19.8%로 성장할 것으로 전망하고 있으며, 글로벌 시장 선점을 위해 에너지 인공지능 기술 개발 및 실증, 확산이 요구

GLOBAL AI IN ENERGY MANAGEMENT MARKET



* 출처 : AI in Energy Management Market Research Report, P&S Intelligence

'18년 기준 에너지 매장량 및 가채년수를 고려하였을 때, 2057년이면 에너지 자원이 고갈될 것으로 전망되며, 에너지 공급량 감소에 따른 가격 폭등으로 제3차 Oil-Shock 발생 우려

매장량(상업성 확보)

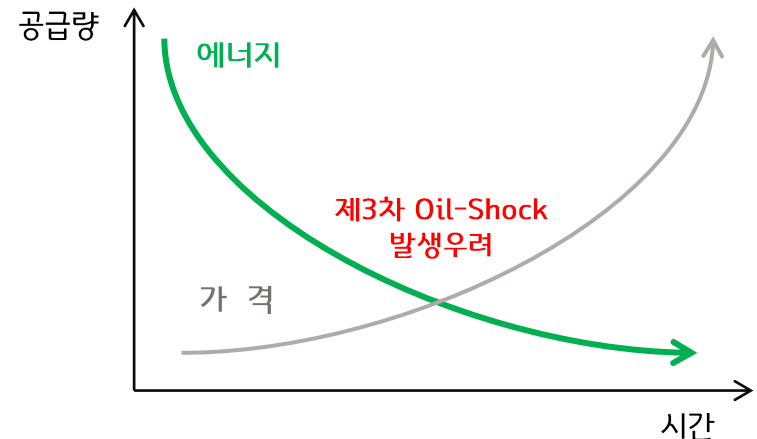
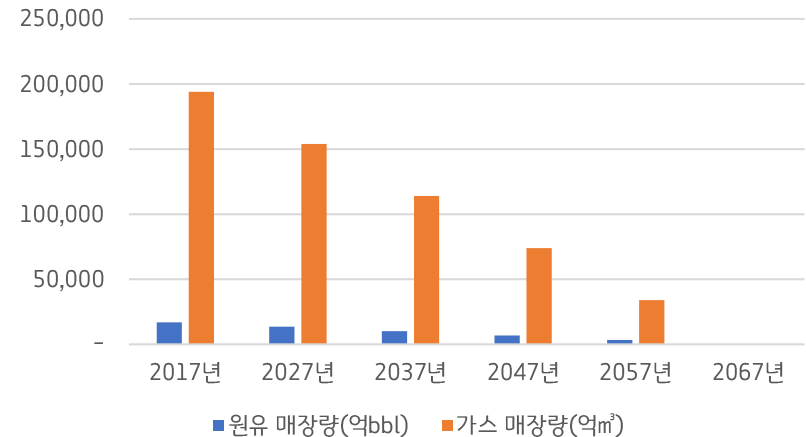
구분	원유 매장량 (억bbl)	가채 년수	연간 사용량 (억bbl/년)	가스 매장량 (조m³)	가채 년수	연간 사용량 (조m³/년)
1997년	11,620	43	270.2	128	57	2.2
2007년	14,270	46	310.2	164	56	2.9
2017년	16,970	50	339.4	194	53	3.7

* 출처 : 2018 World Energy Statistics, BP(British Petrol)

자원량(상업성 미확보)

종류	자원량	가채년수	자료출처
오일샌드	20,000(억bbl)	모름	Wikipedia
초중질유	21,500(억bbl)	모름	WEC(2010)
치밀가스	95(조m³)	모름	Wang 학술논문(2016)
석탄층가스	81(조m³)	모름	Wang 학술논문(2016)
셰일가스	207(조m³)	모름	EIA(2013)

원유 및 가스 매장량 변화추이



'10년~'19년까지 에너지 안보 트렌드를 살펴보면 수입 의존도(Import dependence) ↑, 발전원 다양성(Diversity of electricity generation) ↓, 에너지 저장(Energy Storage) ↓로 나타났으며, WEC 128개 회원국 중 69위임

Energy security ⓘ

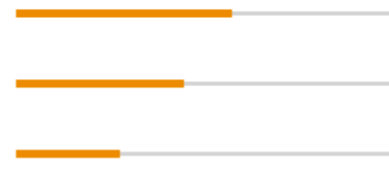
Import dependence

Diversity of electricity generation

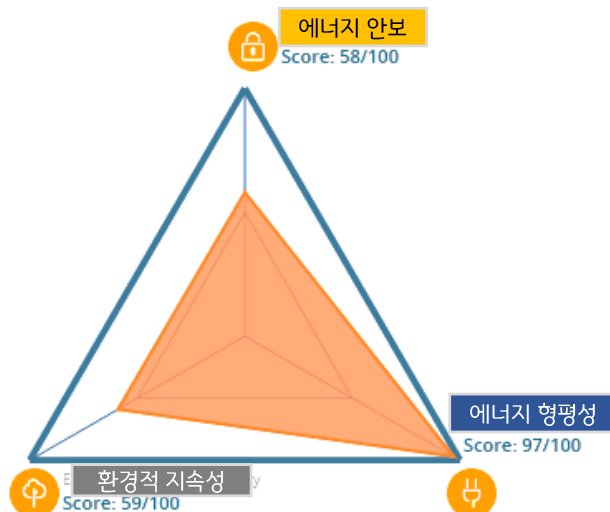
Energy storage

2019 Performance

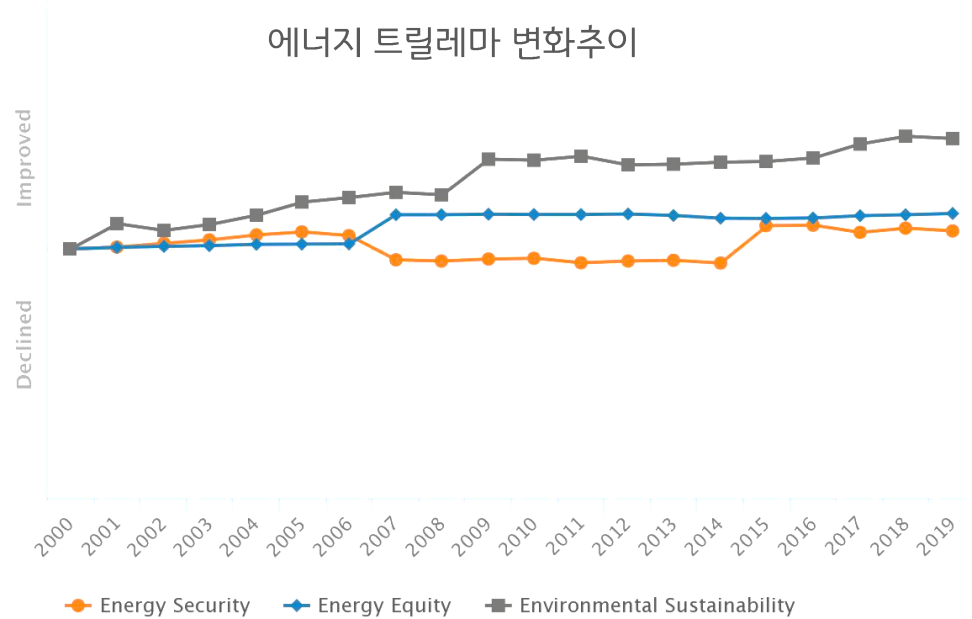
Trend 2010-19



에너지 트릴레마(Trillema)



에너지 트릴레마 변화추이



* 출처 : Energy Transition Toolkit, WEC(World Energy Council)

저소득 계층은 고비용 저효율의 에너지를 이용하고 있으며, 2015년 기준 총 가구수 1,956만 가구 중 에너지 빈곤층 비중 6.7%로 약 131만 가구가 에너지 빈곤 가구에 해당하여 **에너지 불평등 및 양극화가 심해지고 있음**

< 소득계층별 표본가구당 에너지 소비(전국) >

구분	평균	100만원 미만	100~200만원	200~300만원
연탄(kg)	49.7	122.8	81.0	30.1
등유(l)	106.0	192.7	166.9	109.2
프로판/부탄(kg)	23.0	37.0	34.2	25.3
도시가스(m³)	553.5	284.8	396.6	519.5
전력(kWh)	3,525.5	3,291.2	3,356.2	3,338.5
열에너지(Mcal)	892.7	438.2	493.5	582.9
신재생(Mcal)	51.5	94.9	127.7	18.4

* 출처 : 2017년 에너지 총 조사, 에너지경제연구원

< 에너지 빈곤층 비율 >

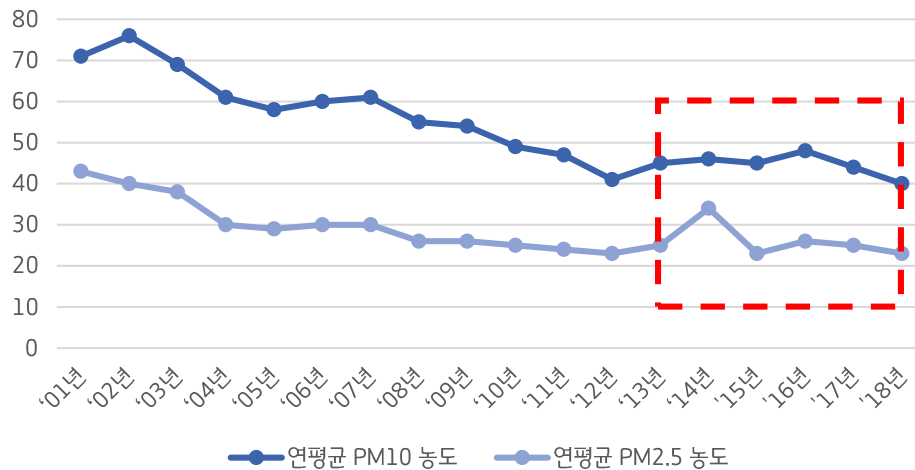
구분	경상소득에서 광열비가 차지하는 비율		
	10%이상	10% 미만	총합계
2009년	8.9	91.1	100.0
2010년	10.3	89.7	100.0
2011년	10.1	89.9	100.0
2012년	10.6	89.4	100.0
2013년	10.6	89.4	100.0
2014년	9.2	90.8	100.0
2015년	6.7	93.3	100.0

* 출처 : 국민 삶의 질 지표, 통계청

- 주 : 1) 1인 이상 전국가구(농가제외)
 2) 경상소득 : 근로소득 + 사업소득 + 재산소득 + 이전소득
 3) 광열비 : 조명, 난방 및 취사 등 일상가사를 영위하기 위해 지출하는 연료관련 비용(차량용 연료는 제외)
 4) 경상소득이 0인 가구 포함

서울시의 경우 미세먼지 비상저감조치, 사업장 대기오염물질 배출총량제, 천연가스 버스 교체 등을 통해 유의미한 성과를 거두었으나, '12년 이후 대규모 사업장 배출, 외부 유입(발전소, 중국) 등으로 미세먼지 농도 개선이 정체됨

서울시 (초)미세먼지 농도 변화추이('01~'18년)



서울시 연평균 미세먼지 농도('01~'18년)

(단위: $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

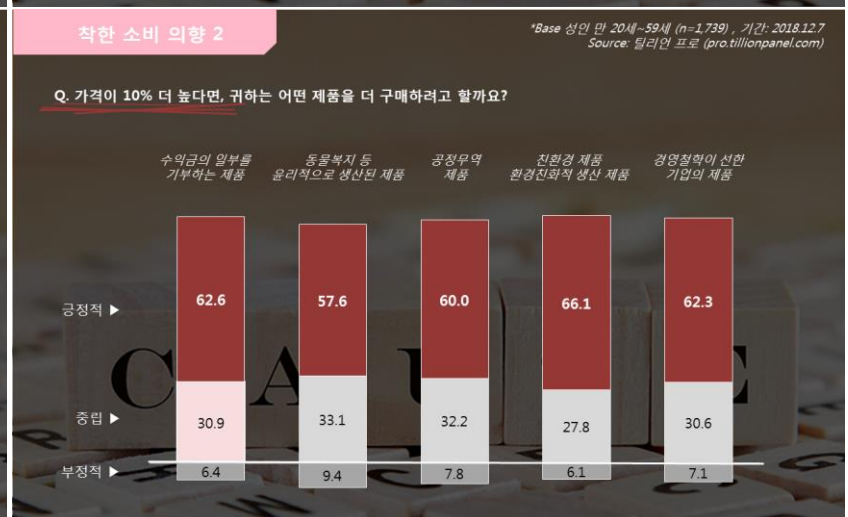
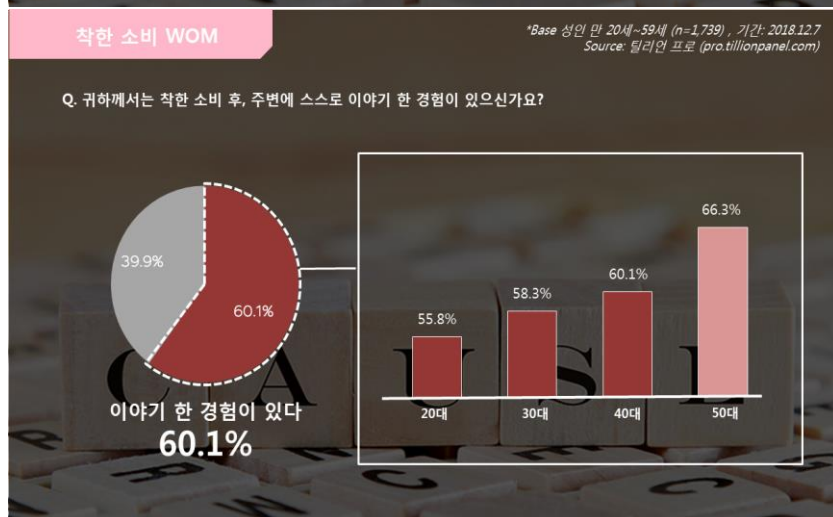
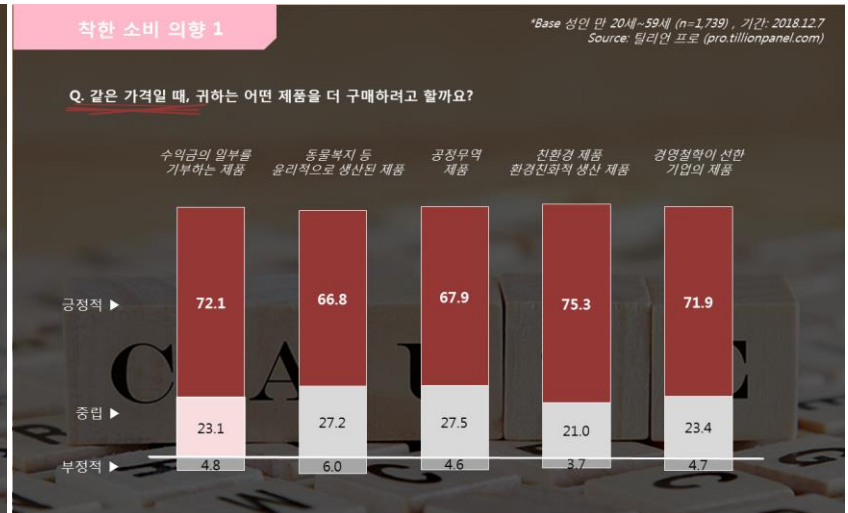
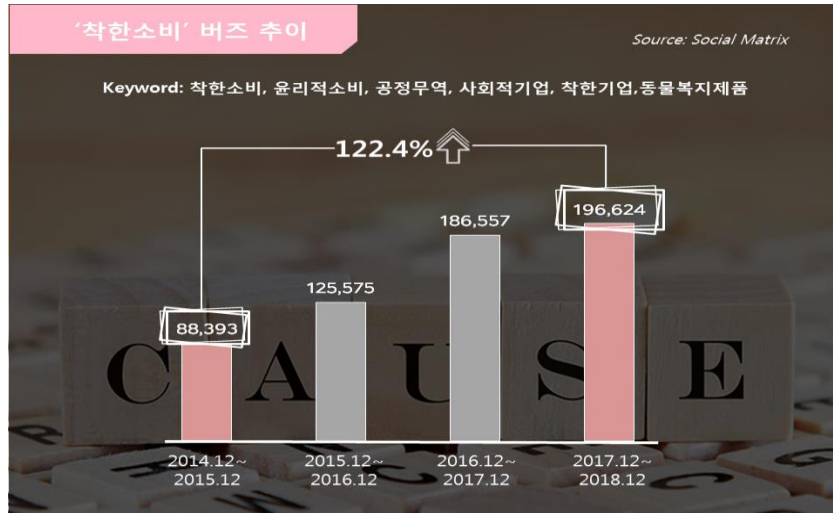
구분	'01년	'02년	'03년	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	'09년	'10년	'11년	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년	'17년	'18년
PM10	71	76	69	61	58	60	61	55	54	49	47	41	45	46	45	48	44	40
PM2.5	43	40	38	30	29	30	30	26	26	25	24	23	25	34	23	26	25	23

* 출처 : 2018 대기환경 연보, 국립환경과학원

유엔 기후변화협약(UNFCCC)에 가입한 당사국들이 모여 1995년부터 매년 개최하였고 2019년 196개국 2.5만명이 참여하여 기후위기를 막기위한 다양한 노력 진행(참고 : '16년 리우데자네이루 하계 올림픽 206개국 1만여명)

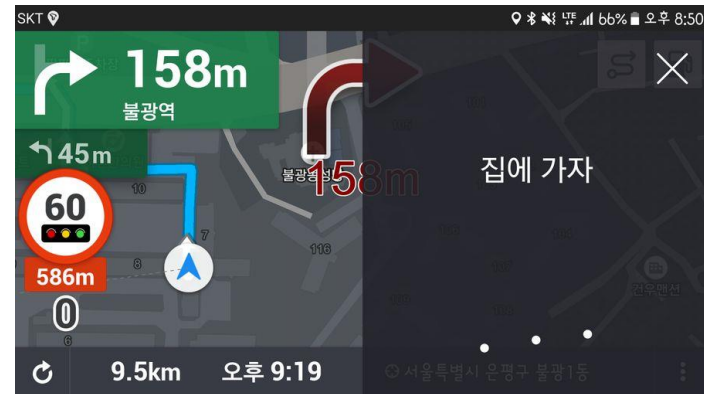


착한 소비 버즈량(온라인 언급횟수)은 4년간 120%이상이 증가하였고, 친환경 제품 구매에 대한 긍정적 응답은 평균 70%, 착한 소비에 대한 스스로 만족감을 느끼고 주변에 장려하려는 성향이 증가하고 있음



* 출처: '18 “착한 소비” 현상분석, 킬리언 프로

인공지능 네비게이션, 스피커, 로봇, 자율주행차 등 인공지능은 이미 우리 생활주변에는 다양한 분야에 적용 및 활용되어 인간의 삶을 보다 편리하게 영위할 수 있도록 보조하는 역할 수행 중



SK텔레콤 '누구'



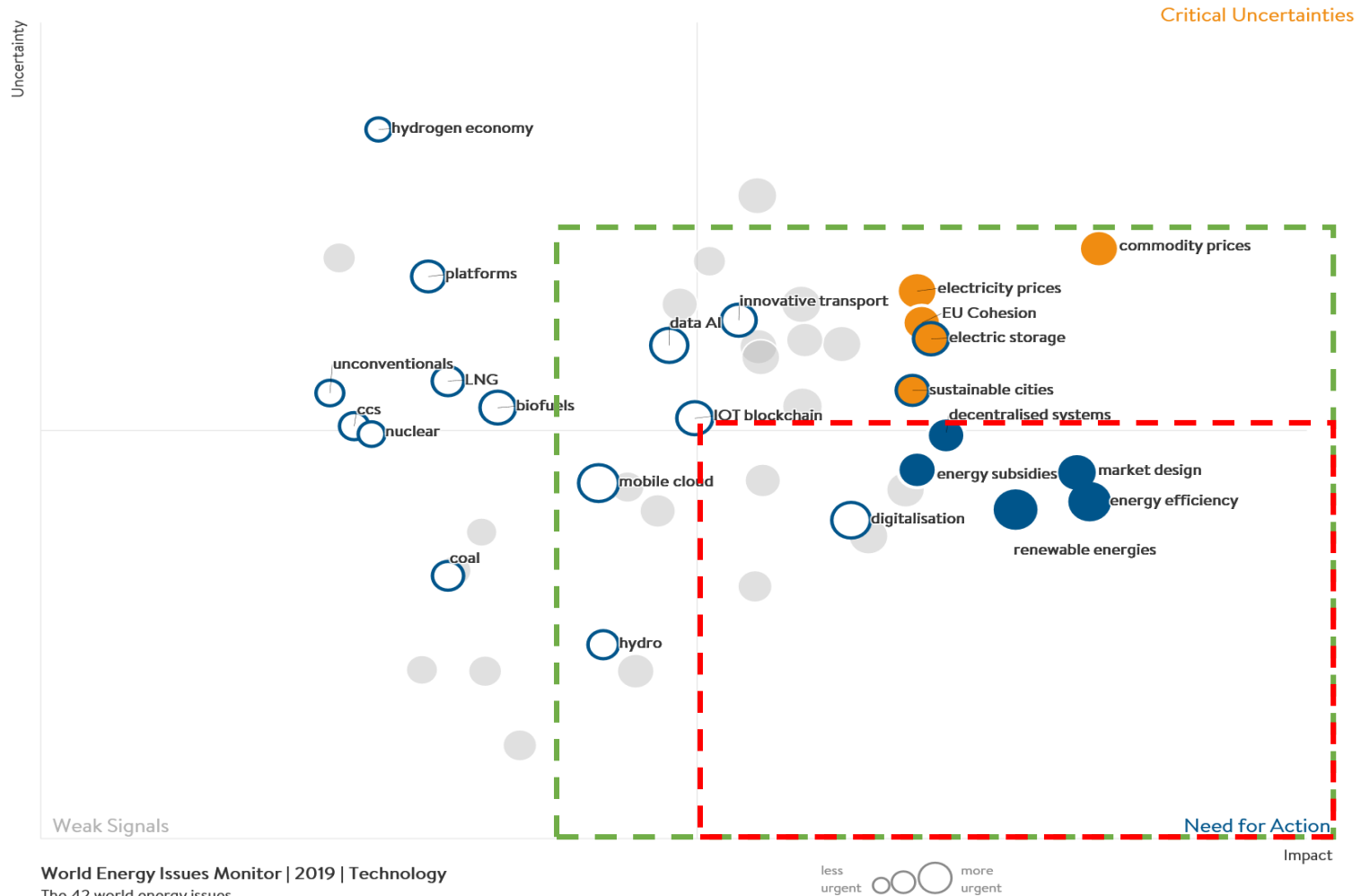
KT '기가 지니'



하만카돈 '인보크'

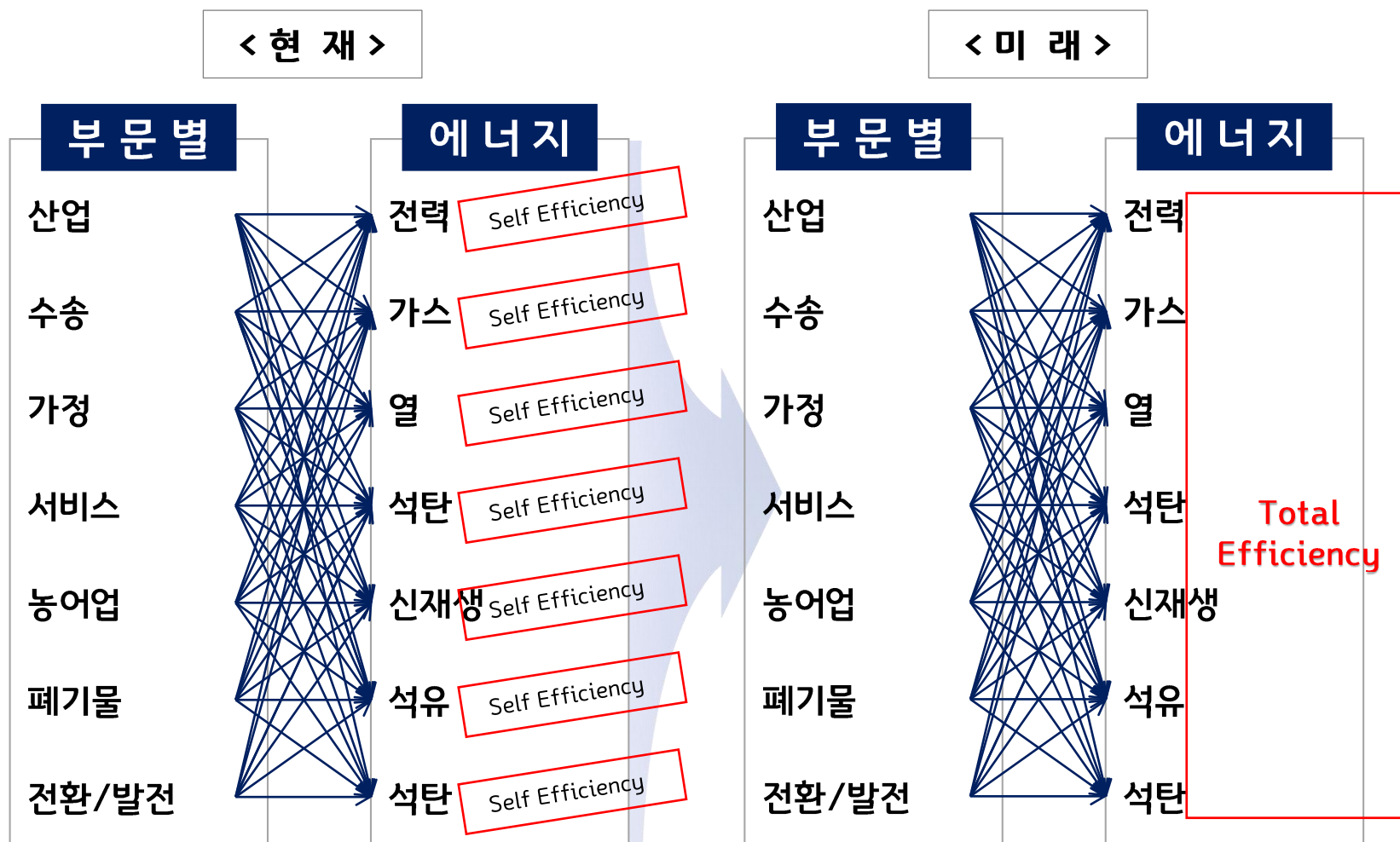


WEC는 에너지 전환을 위해 선결되어야 할 사항에 대해, 국내에서는 에너지 효율화, 에너지 시장 재설계, 신재생에너지 확대, 에너지 보조금, 분산 시스템, 에너지 디지털화 등을 우선 순위로 꼽음



* 출처 : '19 World Energy Issues Monitor, WEC(World Energy Council)

현재 에너지의 경우 에너지원별 효율화가 주였다면, 미래 에너지는 4차 산업혁명 핵심기술(AICBMS)을 활용한 통합적인 에너지 관리가 필요하며, 이를 위한 정책 지원, 기술개발, 상용화를 위한 준비가 선행되어야 함



최고 기술 보유국(미국) 대비 에너지·자원분야 평균 기술 수준 76.8%, 기술격차 4.0년으로 평가되었으며, 기술수준이 비교적 높고 기술격차가 낮은 기술을 적극 활용하고, 그 이외의 기술에 대한 지속적인 연구개발 필요함

< 에너지·자원 분야 기술수준 >

중점 과학 기술	기술 수준	기술 격차	연구단계별 역량		연구개발 활동경향
			기초	응용개발	
대용량 장수명 이차전지 기술	80.0	2.0	보통	우수	상승
무선 전력전송·충전 기술	80.0	2.0	보통	우수	유지
스마트 에너지그리드 기술	80.0	2.5	보통	보통	유지
고효율 전력수송 기술	88.0	2.5	보통	우수	상승
고효율 가스발전 기술	57.5	8.5	미흡	미흡	상승
바이오 및 폐자원 에너지화 기술	71.5	4.8	보통	우수	상승
지열 에너지 기술	68.5	5.0	보통	보통	유지
고효율 태양전지 기술	87.5	2.0	우수	우수	유지
풍력발전 기술	74.0	5.0	미흡	보통	상승
수소·연료전지 기술	78.3	3.0	보통	보통	유지
해양 에너지 기술	81.5	4.3	우수	우수	상승
원자력 에너지 기술	88.8	4.0	우수	우수	유지
원자력 환경 방호 기술	78.0	4.5	보통	우수	상승
핵융합 에너지 기술	75.0	7.0	보통	우수	상승
차세대 가속기 기술	64.0	6.0	보통	보통	상승
지능형 융합 자원탐사 기술	62.5	6.0	보통	보통	유지
ICT기반 자원 개발·처리 기술	60.0	5.0	보통	보통	유지
이산화탄소 포집·저장·이용 기술	80.0	5.0	보통	보통	유지

* 출처 : 2018년도 기술수준평가 결과, 국가과학기술자문회의(2019. 2. 28)

최고 기술 보유국(미국) 대비 인공지능 기술 수준 72.1%, 기술격차 2.7년으로 평가되었으며, 인공지능 기술개발 초기인 점을 고려하였을 때 집중적인 연구개발 투자를 통해 인공지능 시장 선점 필요

< 혁신성장동력 분야 기술수준 >

혁신성장동력 분야	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	최고 기술국
첨단 소재	78.2	2.5	미국
혁신 신약	78.2	3.6	미국
차세대 통신	79.0	2.5	미국
지능형 반도체	89.5	1.3	미국
지능형 로봇	78.2	4.1	미국
자율주행차	81.3	2.8	미국
스마트 시티	79.1	3.1	미국
빅데이터	65.0	3.8	미국
인공지능	72.1	2.7	미국
신재생에너지	85.2	1.8	EU
드론(무인기)	75.0	3.8	미국
맞춤형 헬스케어	73.7	3.6	미국
가상 증강 현실	83.8	1.7	미국

* 출처 : 2018년도 기술수준평가 결과, 국가과학기술자문회의(2019. 2. 28)

최고 기술 보유국(미국) 대비 ICT·SW분야 평균 기술 수준 80.2%, 기술격차 2.1년으로 평가되었으며, 기술 수준이 낮고 기술격차가 큰 일부 기술을 제외한다면 전체적인 정보통신 기술은 즉시 적용 및 활용이 가능한 것으로 평가됨

< ICT·SW 분야 기술수준 >

중점 과학 기술	기술 수준	기술 격차	연구단계별 역량		연구개발 활동경향
			기초	응용개발	
초고집적 반도체 공정 및 장비·소재 기술	94.0	1.0	보통	우수	유지
초고속·초절전형반도체소자및 SoC 설계·제작 기술	85.0	1.5	보통	우수	상승
인체친화형 디스플레이 기술	94.0	0.5	보통	탁월	유지
대면적·초고속·초정밀 디스플레이소재·공정및장비기술	97.5	0.8	보통	우수	유지
지능형 빅데이터 분석 및 활용 기술	70.0	2.3	미흡	우수	유지
초고속·대용량 데이터 플랫폼 기술	50.0	4.0	보통	보통	상승
다중 인공지능 공통 플랫폼 기술	80.0	2.0	보통	우수	상승
양자정보통신 기술	55.0	6.5	보통	보통	유지
신개념 컴퓨팅 기술	76.0	3.0	보통	보통	상승
시스템 SW 운영 및 기반 기술	72.5	2.5	보통	보통	유지
가상·혼합현실 기술	80.0	2.0	보통	우수	상승
지능형 콘텐츠 제작 기술	75.0	2.5	보통	보통	상승
NUI·NUX 기술	87.5	2.0	보통	우수	상승
지식정보 보안기술	80.0	2.0	보통	우수	상승
초고속·대용량·초저지연 통신 네트워크 기술	90.0	1.0	보통	우수	상승
초연결 사물인터넷 기술	82.0	1.8	보통	우수	상승
지능형 실감 방송·미디어 서비스 기술	86.5	1.0	보통	우수	상승

* 출처 : 2018년도 기술수준평가 결과, 국가과학기술자문회의(2019. 2. 28)

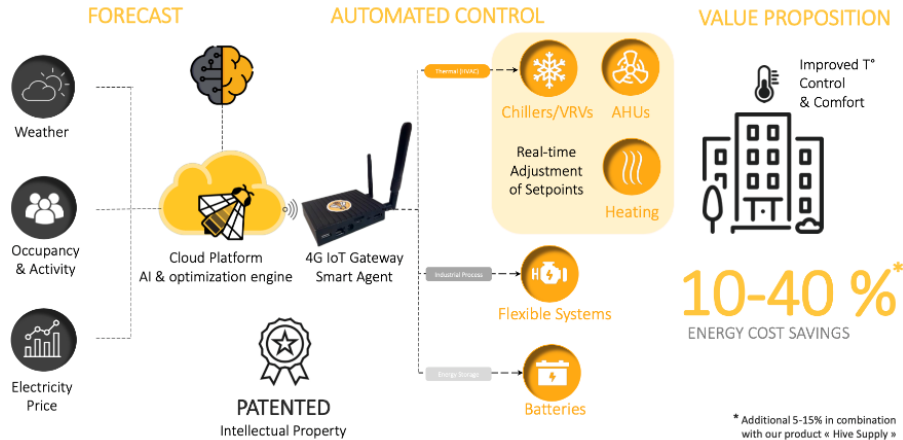
최고 기술 보유국(미국) 대비 환경·기상분야 평균 기술 수준 76.6%, 기술격차 4.1년으로 평가되었으며, 전체적으로 연구개발 활동 경향 상승세가 유지되고 있어 기술수준 및 격차가 좁혀질 것으로 분석됨

< 환경·기상 분야 기술수준 >

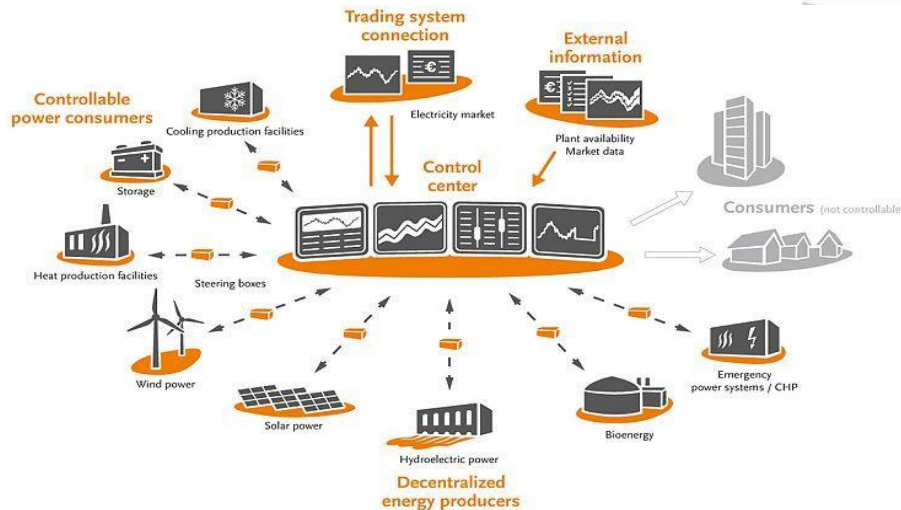
중점 과학 기술	기술 수준 (%)	기술 격차 (년)	연구단계별 역량		연구개발 활동경향
			기초	응용개발	
미세먼지 등 대기오염 대응기술	65.0	5.0	보통	우수	상승
기후변화감시·예측·적응 기술	75.0	5.0	보통	보통	상승
고효율 친환경 Non-CO2 온실가스 저감 기술	81.0	3.0	보통	우수	상승
자연재해 감시·예측·대응 기술	70.0	5.0	보통	보통	유지
유해요인의 환경·인체위해성 평가 기술	72.0	3.0	보통	우수	상승
생활환경 안전성 진단 및 예방 기술	76.0	5.0	보통	보통	상승
스마트 물순환 및 수자원 확보·관리기술	80.0	5.0	보통	우수	상승
통합 수환경 모니터링 및 관리 기술	77.5	5.0	보통	우수	상승
수환경 오염물질 초고도 처리 및 제어 기술	76.0	3.3	보통	보통	상승
토양·지중환경오염 관리기술	82.5	3.0	우수	우수	상승
지능형 자연생태계 보전 및 복원 기술	70.5	6.0	보통	보통	상승
폐자원 재활용 기술	80.0	3.5	보통	보통	상승

* 출처 : 2018년도 기술수준평가 결과, 국가과학기술자문회의(2019. 2. 28)

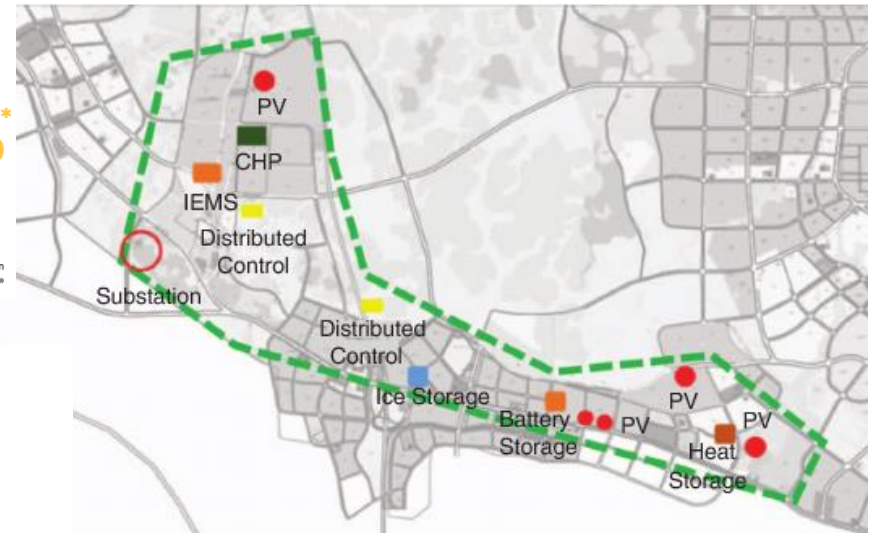
독일 Emutec사 BEEBRYTE, 중국 광저우 IEMS 실증 프로젝트 등 AICBMS 기술을 적용한 다양한 에너지(전기, 열, 냉난방 등)의 통합관리를 위한 기술 개발 및 실증 진행되고 있음



* 독일 emutec사 BeeBryte



* Artificial Intelligence Paves Way For First Virtual Power Plant, GBA(Green Building Africa)



* 중국 광저우 IEMS(Integrated Energy Management System) Demonstration Project in 2016

구분	Key findings	시사점
정책 환경분석 (P)	<ul style="list-style-type: none"> • 전 세계적으로 에너지 전환 및 4차 산업혁명 정책 추진 • 국내 에너지 전환 관련 정책(재생에너지3020, 수소경제로드맵, 제3차 에너지기본계획, 에너지 효율 혁신전략 등) 수립 및 추진 	<p>Need For New Business 4차 산업혁명과 에너지 전환을 성공적으로 추진할 수 있는 New Business 요구</p>
경제 환경분석 (E)	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 경제 침체 극복을 위한 그린뉴딜에 대한 관심 증대 • 기존 에너지 산업의 침체에 따른 새로운 비즈니스 창출 요구 • 에너지 판매량과 GDP 추이의 탈동조화 현상 • '24년 에너지 인공지능 시장 12,220백만 달러로 연평균 19.8% 성장 전망 	
사회 환경분석 (S)	<ul style="list-style-type: none"> • '57년 에너지 자원 고갈 전망으로 제3의 Oil-Shock 발생 우려 • WEC 128개 회원국 중 69위 에너지 안보 • 에너지 불평등 및 양극화 심화 • (초)미세먼지 감소 정체 및 국민적 관심도 증대 • 매년 기후 올림픽이라 불리는 COP(Conference of Parties) 개최 • 친환경 제품 구매, 정책 지지 등 착한 소비 증가세 • 생활공간 다양한 곳에서 인공지능 적용 및 활용 증가 	<p>Time For Action 에너지 자원 고갈 및 안보, 에너지 불평등 및 양극화 해소 등을 준비할 기간 37년</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 에너지 전환을 위해 에너지 효율화, 시장 재설계, 신재생에너지 확대, 분산 시스템, 디지털화 등 필요(WEC) • 최고 선진국(미국) 대비 에너지, 인공지능, 정보통신, 환경기상 평균 기술 수준 77%, 기술격차 3.2년 • AICBMS 적용한 통합에너지 관리 기술개발 및 실증 진행 	<p>Need for Total Mgt Tech & Sys AICBMS 기술 적용하여 다양한 요소(에너지, 환경, 안전, 기상 등)를 통합관리 할 수 있는 기술 및 시스템 개발 필요</p>
기술 환경분석 (T)		



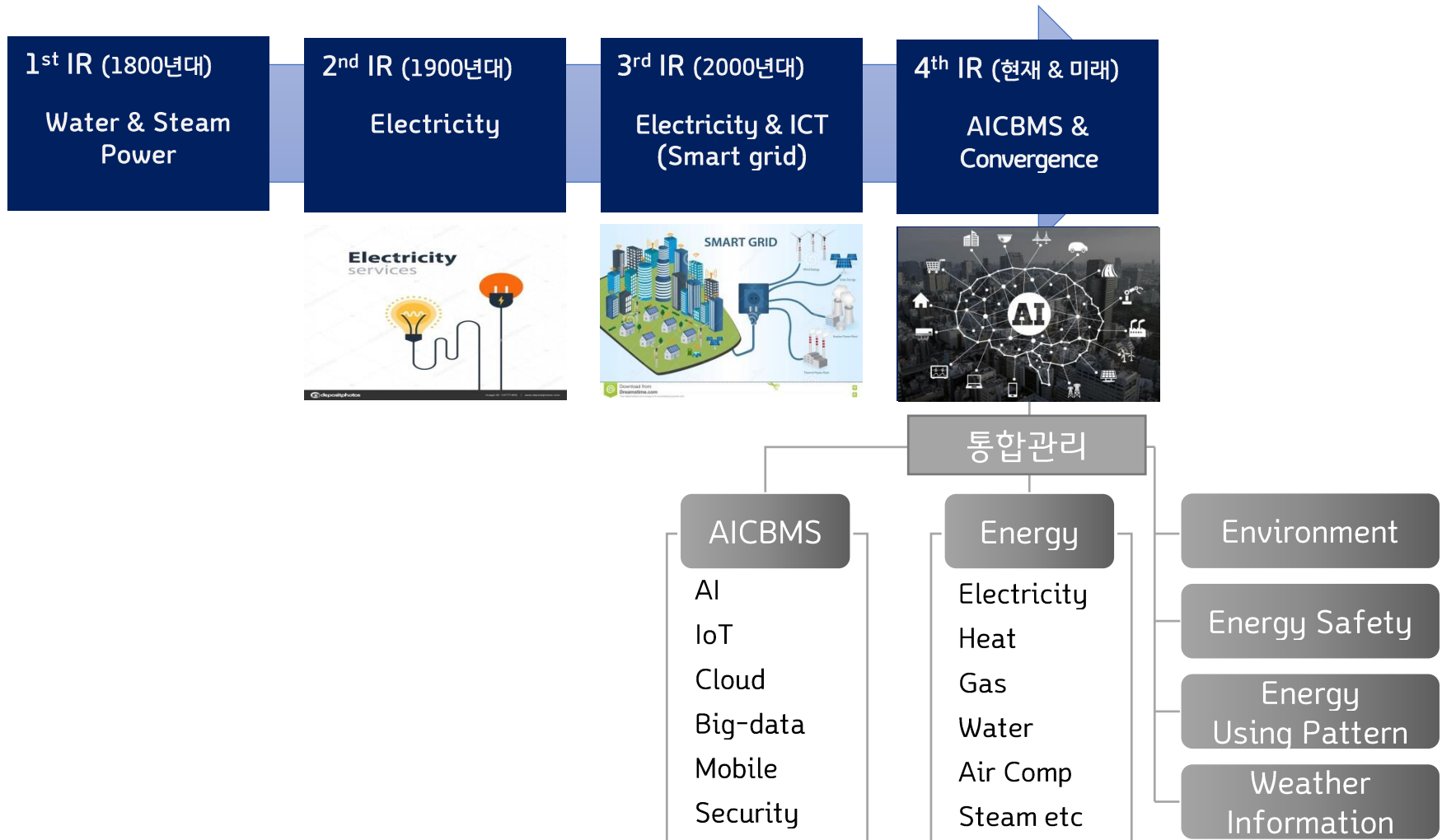
Contents

- I. Introduction
- II. PEST 분석
- III. Energy 4.0 ?**
- IV. Energy 4.0 산업 활성화 전제조건
- V. 한국에너지4.0산업협회 소개

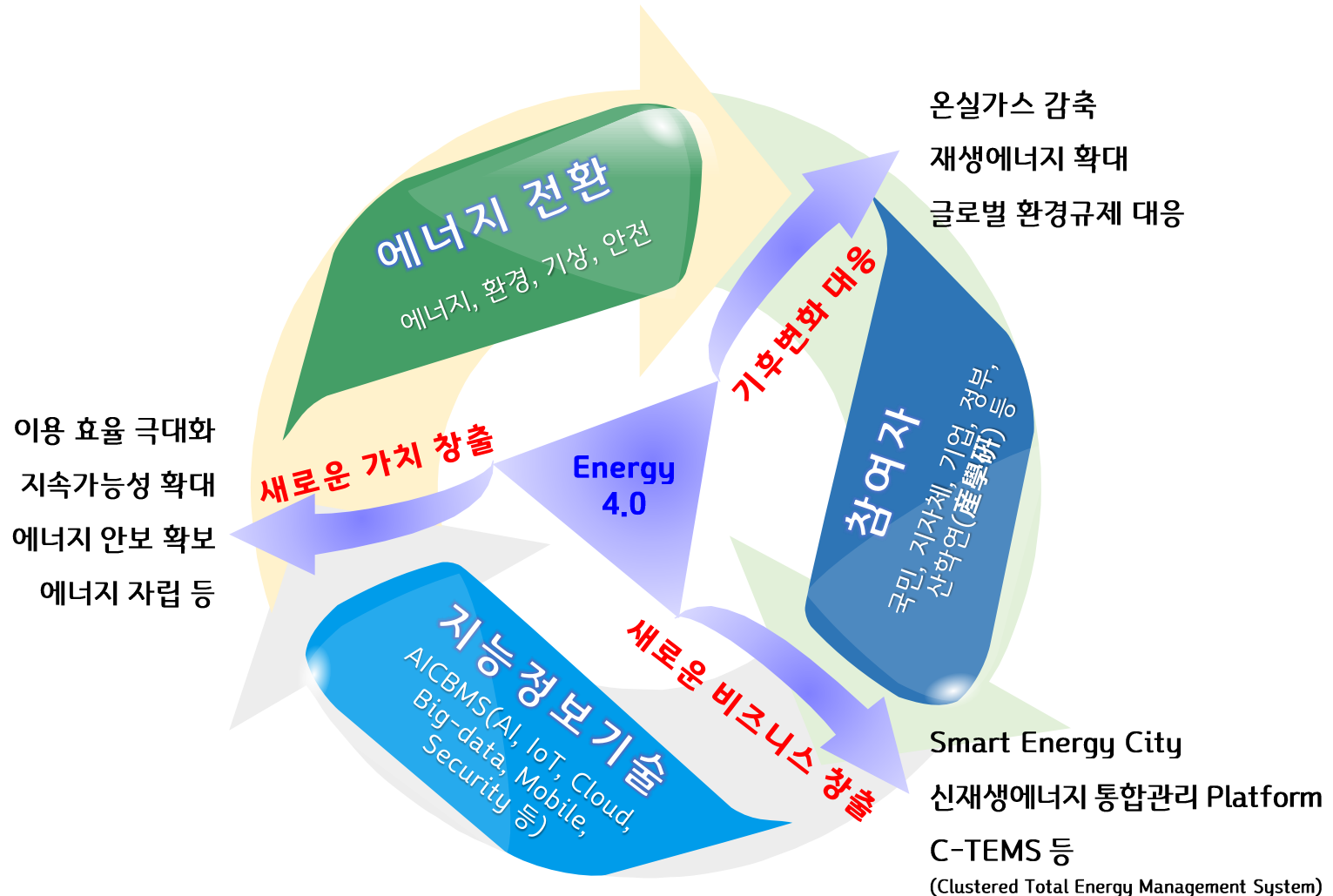
1. What is 4th IR in the Energy Sector?

III. Energy 4.0 ?

에너지 분야의 4차 산업혁명은 AICBMS 기술을 활용하여, 다양한 에너지 뿐만 아니라 환경·안전·이용패턴·기상정보를 통합적으로 관리하여 에너지 전환을 성공적으로 추구하는 것



4차 산업혁명 핵심기술(AICBMS)을 활용하여 **에너지 전환**을 성공적으로 추진하고, **참여자**들과 함께 새로운 가치 및 비즈니스 창출, 기후변화 대응을 추구하는 미래 에너지 산업



바둑 Alpha GO, 의료 Watson 이 있다면, 에너지 효율 극대화, 시스템 최적 관리, 수요 예측·관리 등을 위해서는 EnerAI(Energy AI)라는 개념을 제시하고자 함



< 바둑 - 알파고 >

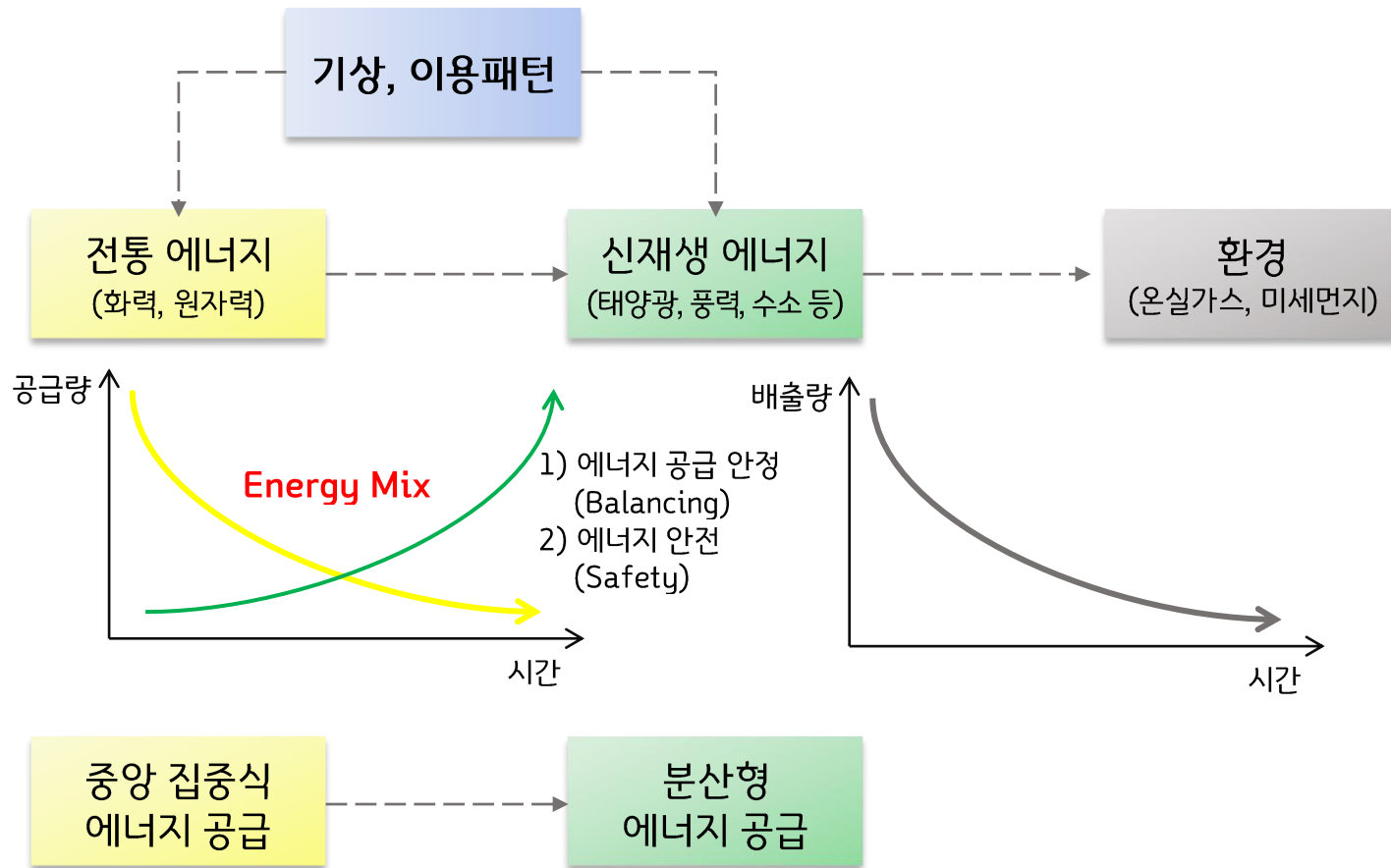


< 의료 - 왓슨 >

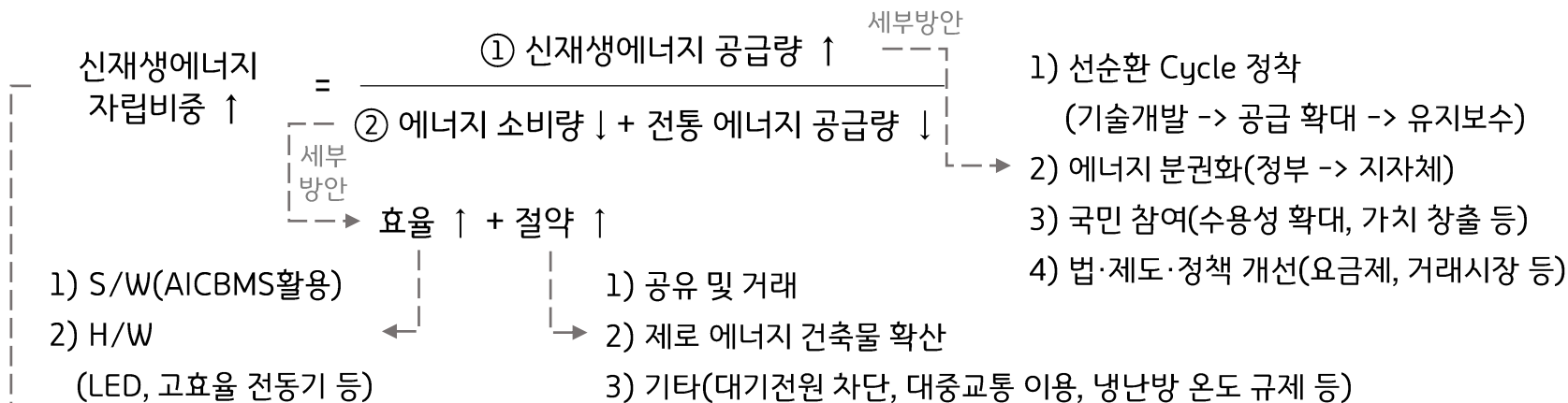


< 에너지 - 에너아이(EnerAI) >

단계적인 **Energy Mix**(전통 에너지 감축, 신재생에너지 증가)와 **에너지 공급 방식 Mix**(중앙 집중식 → 분산형)를 통해 자연스런 환경개선 효과를 거두는 작동 원리임



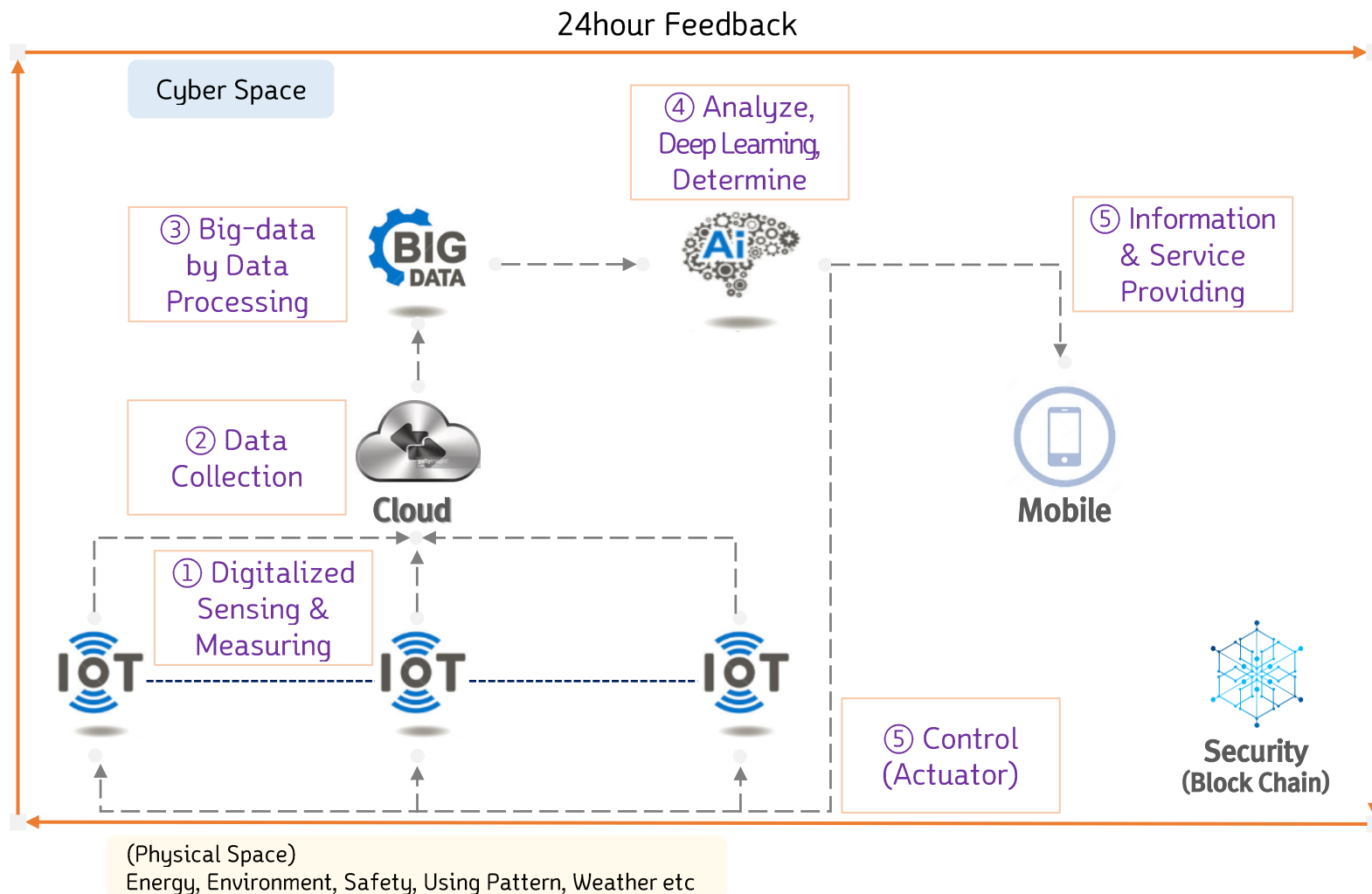
에너지 전환의 핵심은 신재생에너지 자립비중 향상으로, ① 신재생에너지 공급량 확대, ② 에너지 소비량 감소를 위한 세부방안들이 통합적으로 적용되어야 하며, 신재생에너지를 통해 전기, 온수, 냉난방 등 공급 및 활용하는 노력 필요함



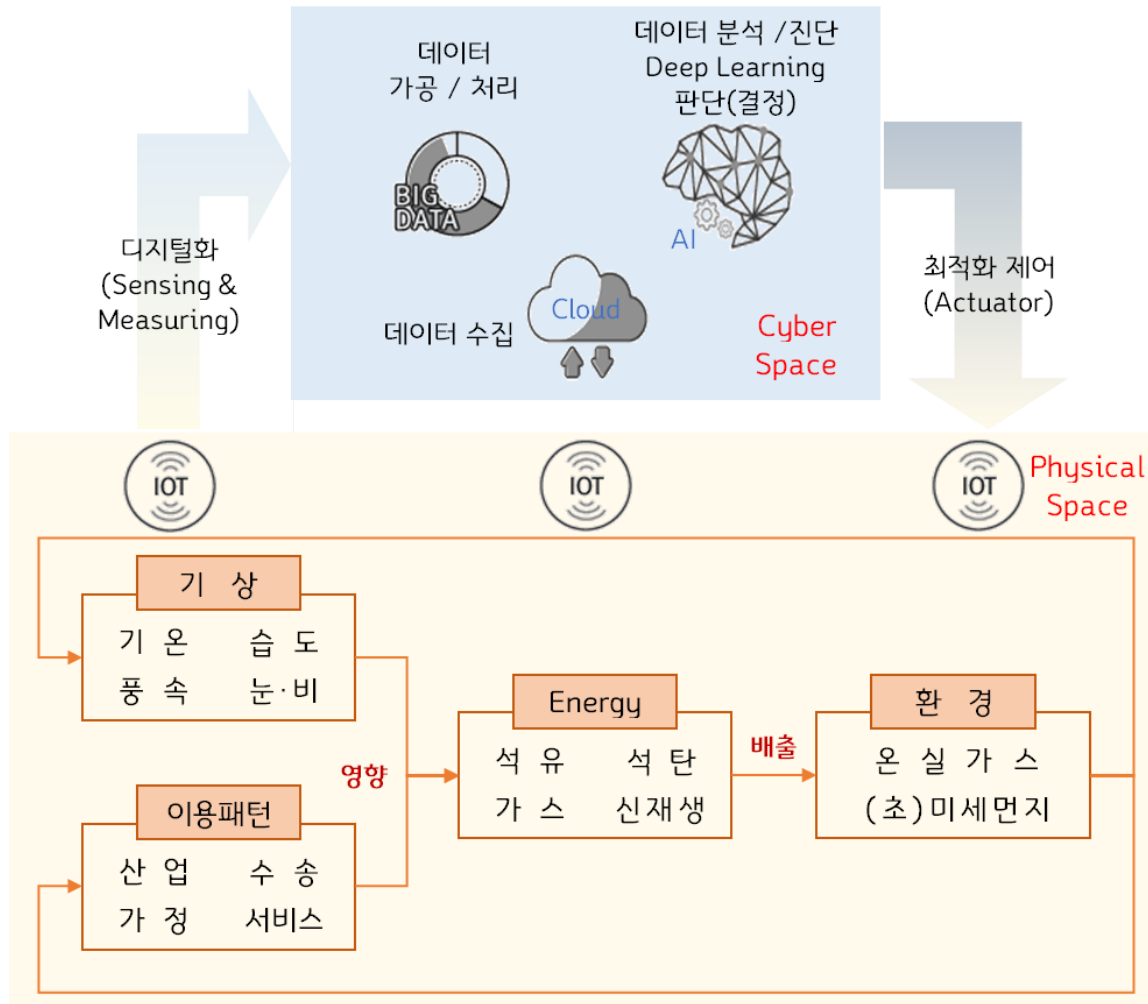
구분	태양광	태양열	풍력	지열	수력	수열	해양	수소	연료전지	바이오
전기	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓
온수		✓						✓	✓	✓
냉난방				✓		✓	✓			

* 출처 : www.knrec.or.kr/energy/energy_intro.aspx, 한국에너지공단

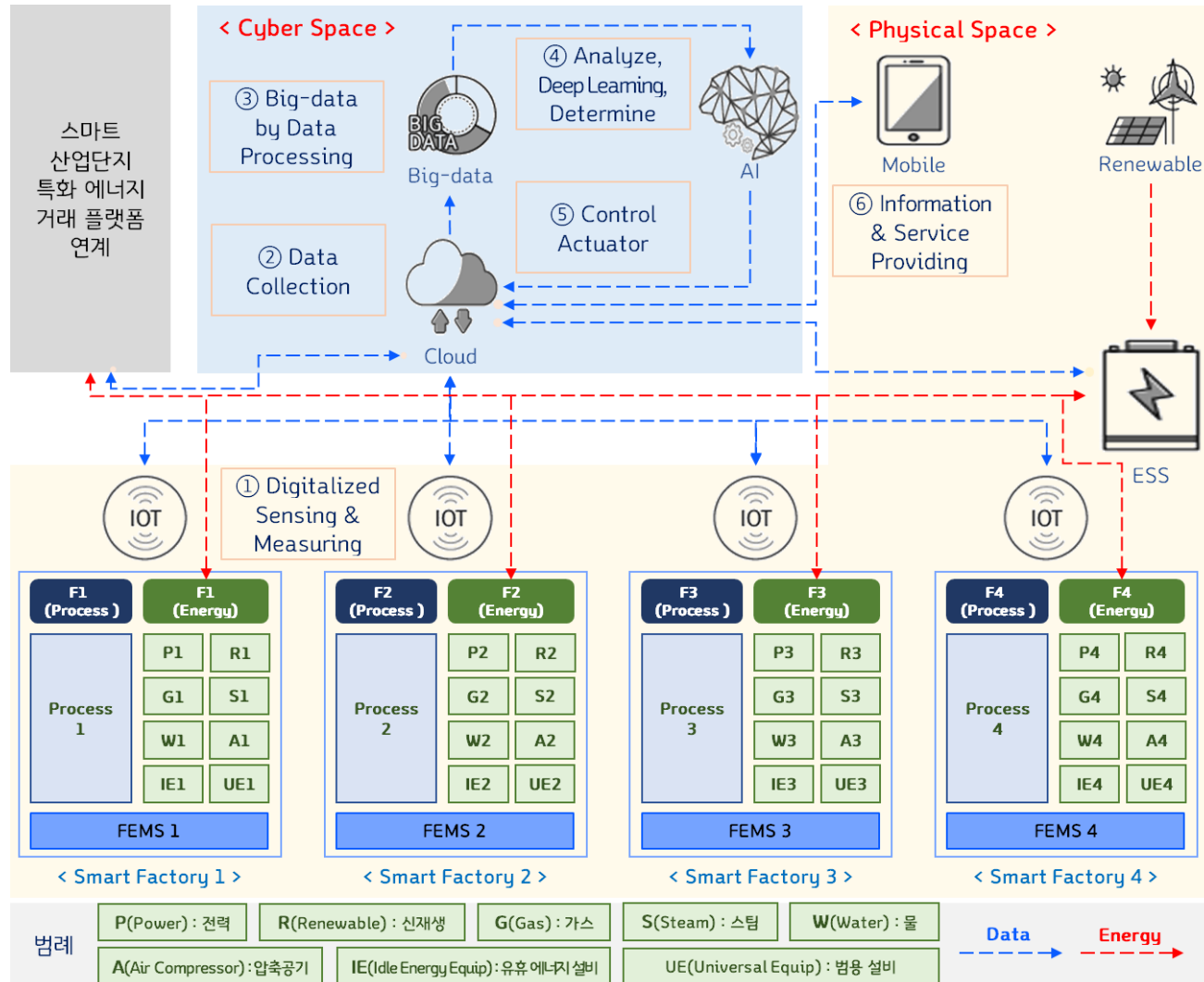
Cyber Space(① 디지털화 ~ ⑤ 제어 / 서비스)요소 Feedback을 통해 24시간, 365일 **Physical Space**의 통합관리 효율성을 극대화하는 원리임



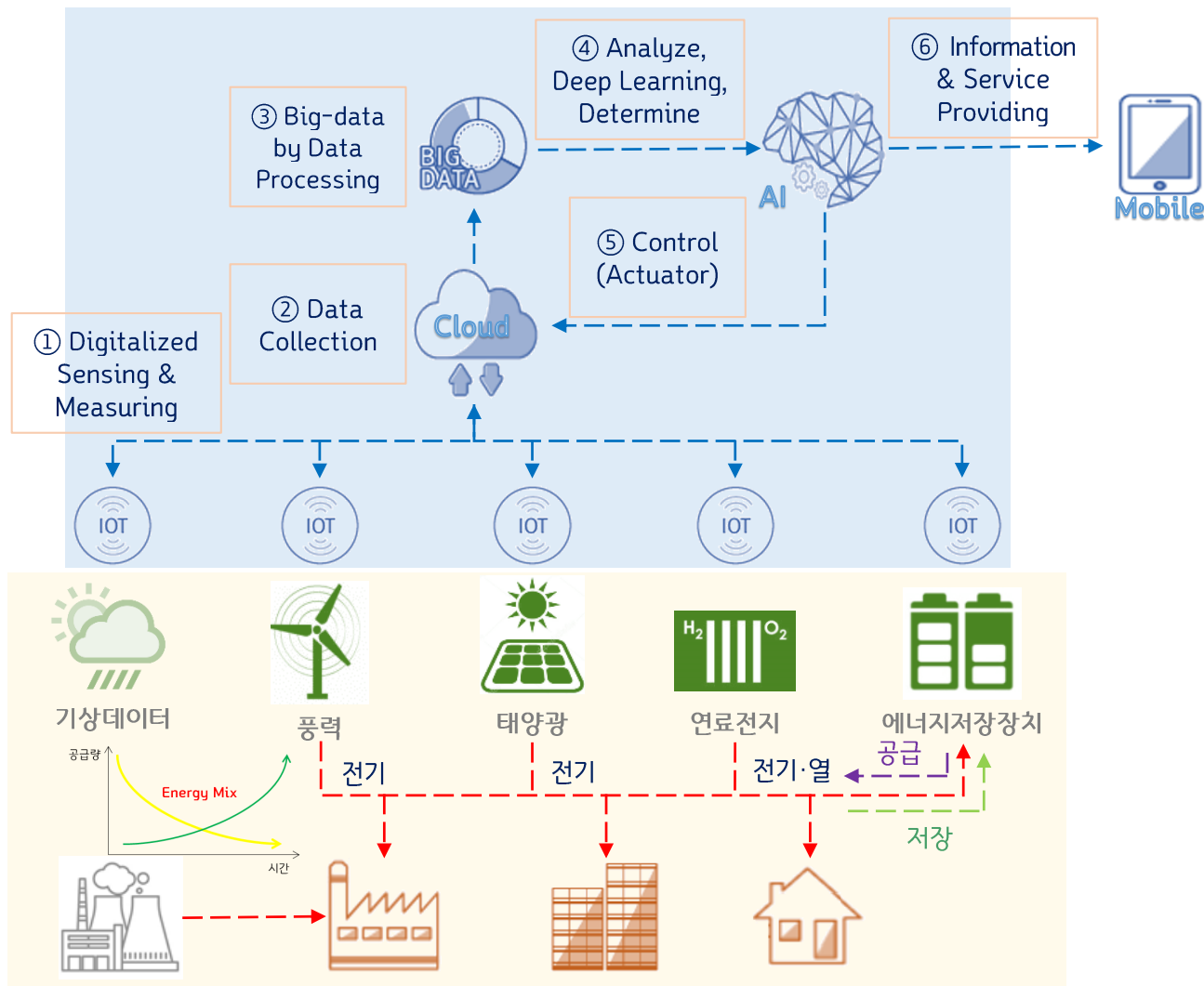
Cyber Space(AICBMS 메커니즘)와 Physical Space(에너지 전환 메커니즘)를 System化하여 다양한 비즈니스에 적용하고 기후 위기에 대응하는 작동 원리임



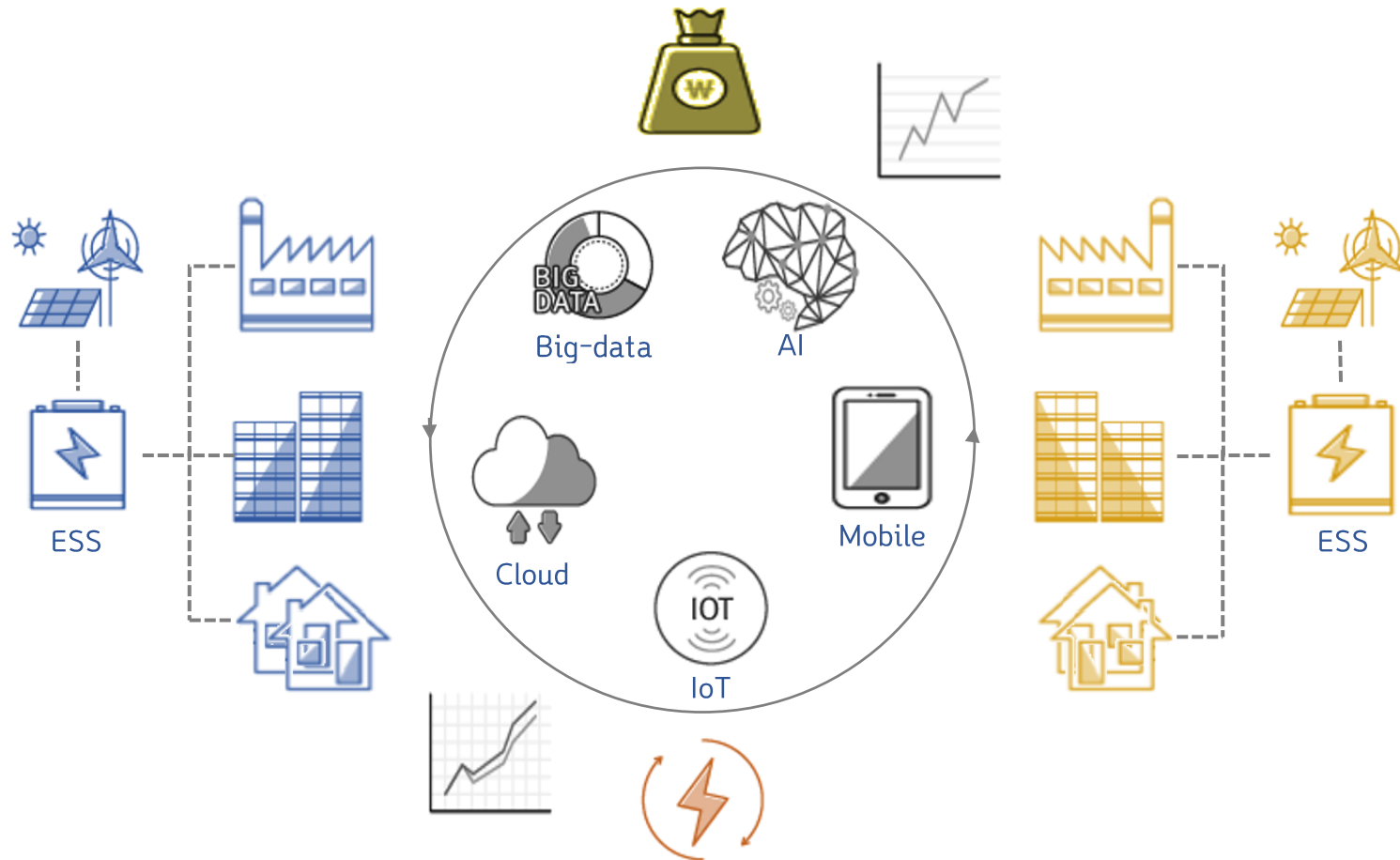
단위 공장을 클러스터화하고, AICBMS 기술을 활용하여 단위공장의 효율 향상과 함께 잉여에너지(Power, Steam, Air 등)를 공유 및 거래함으로써 산업단지 에너지 이용을 최적화하기 위한 비즈니스 모델



단계적인 Energy Mix(전통 에너지 감축, 신재생에너지 증가) 추진을 위해, AICBMS 기술을 활용하여 신재생에너지 발전량 예측, 공급, 잉여 에너지 공유 및 거래, 다양한 서비스 제공 등 통합적인 관리를 위한 비즈니스 모델

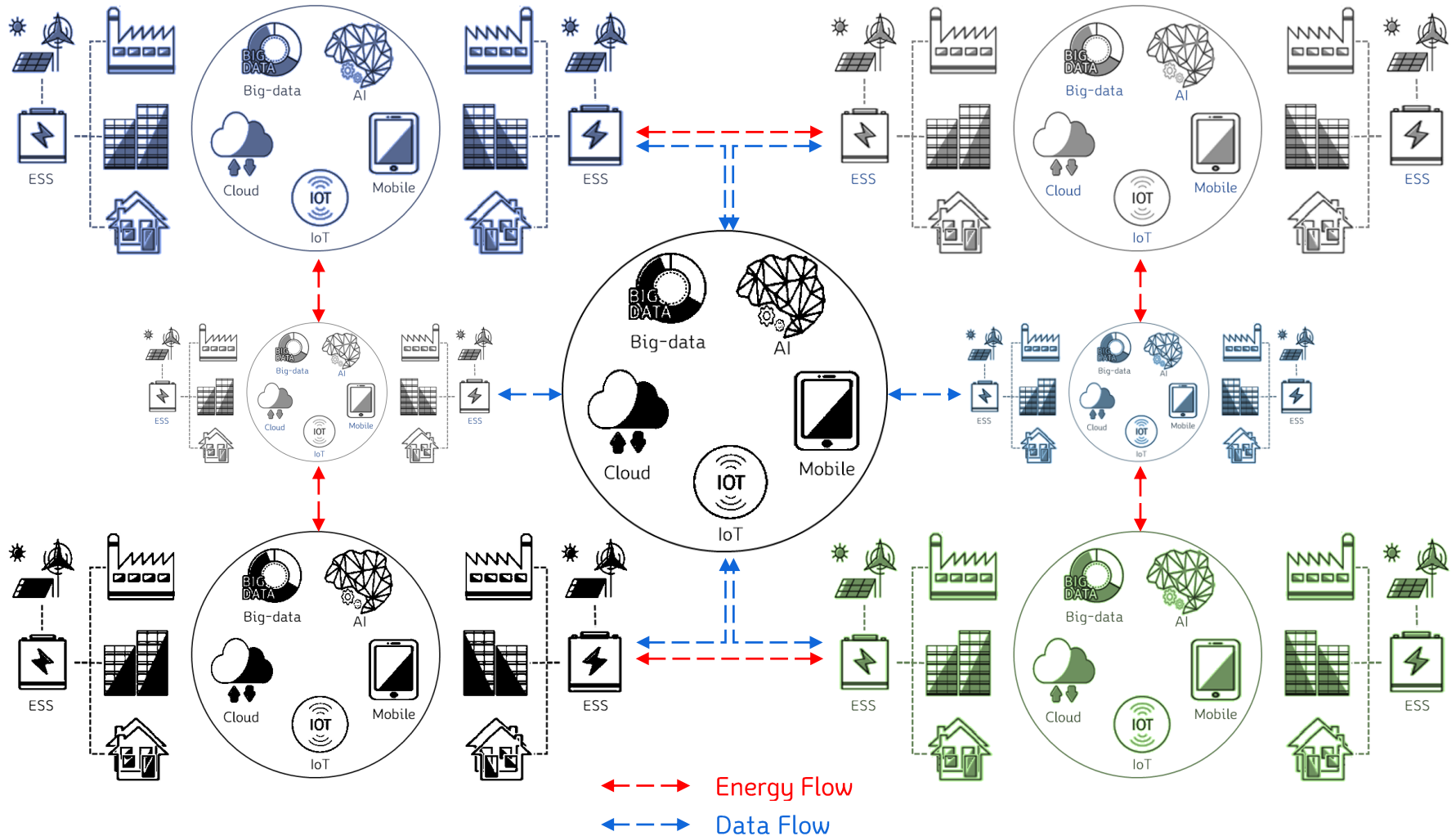


VPP(가상발전소: 전기)의 범위를 VEP(전기 + 열, 압축공기, 가스 등)로 확장한 개념이며, AICBMS 기술 활용하여 자체 및 타 Group과 잉여에너지 공유·거래를 통해 에너지 이용 극대화, 수익 창출 등을 가능하게 하는 비즈니스 모델

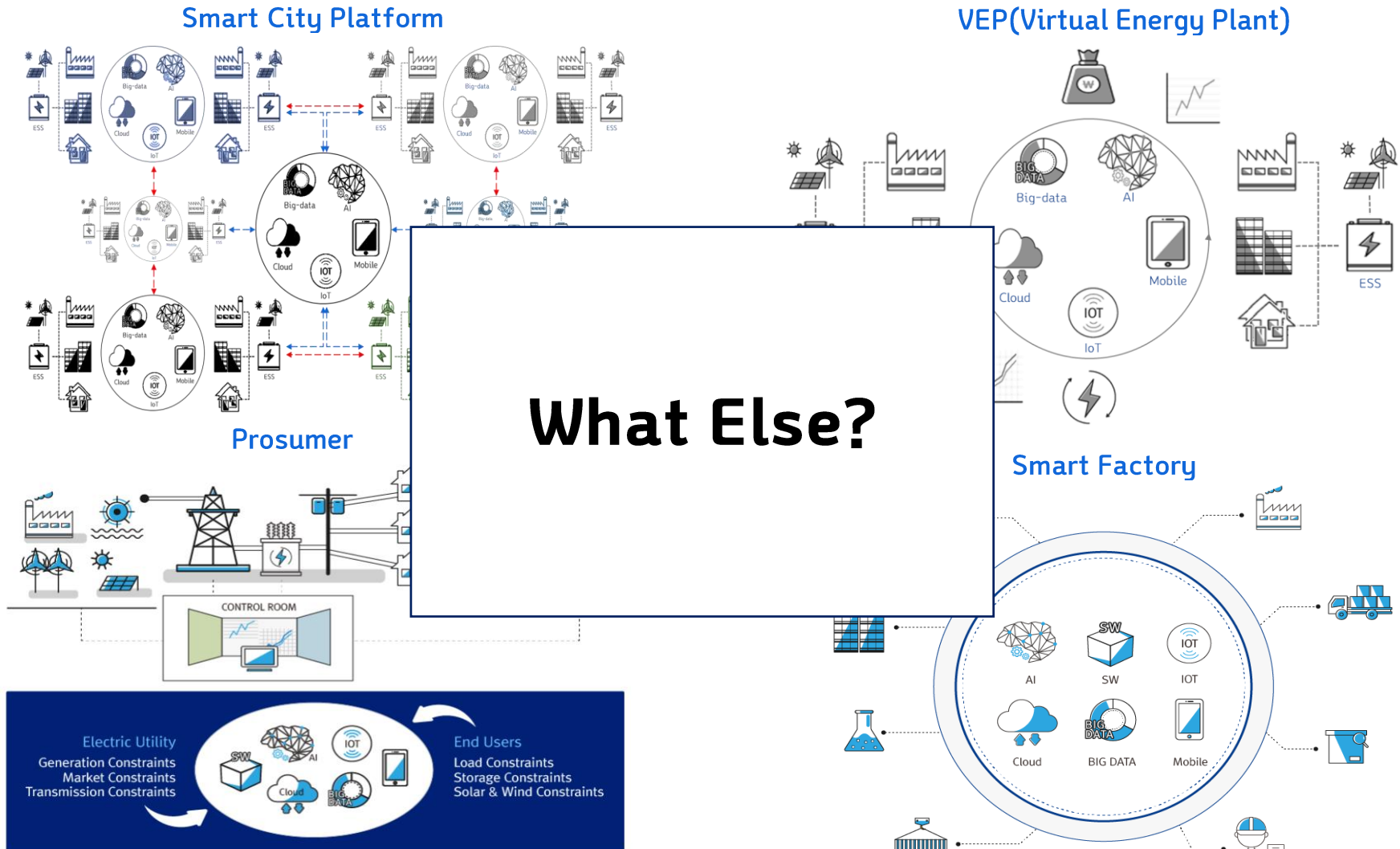


* ESS(Energy Storage System) : 에너지(전기, 열, 압축공기, 가스 등)를 저장하는 장치

도시 전체 및 각 그룹별 에너지를 관리하기 위해 AICBMS를 활용하여 도시 내 에너지 이용 효율 극대화, 공유·거래, 공급 안정화 등 도시 전체 에너지 통합관리를 위한 비즈니스 모델



C-TEMS, 신재생에너지 통합관리 Platform, Smart Energy City 이외에도 다양한 비즈니스 모델들이 등장하고 있으며, 새로이 등장한 비즈니스 모델이 활성화 될 수 있는 여건(법·제도·정책·기술 등) 마련 필요

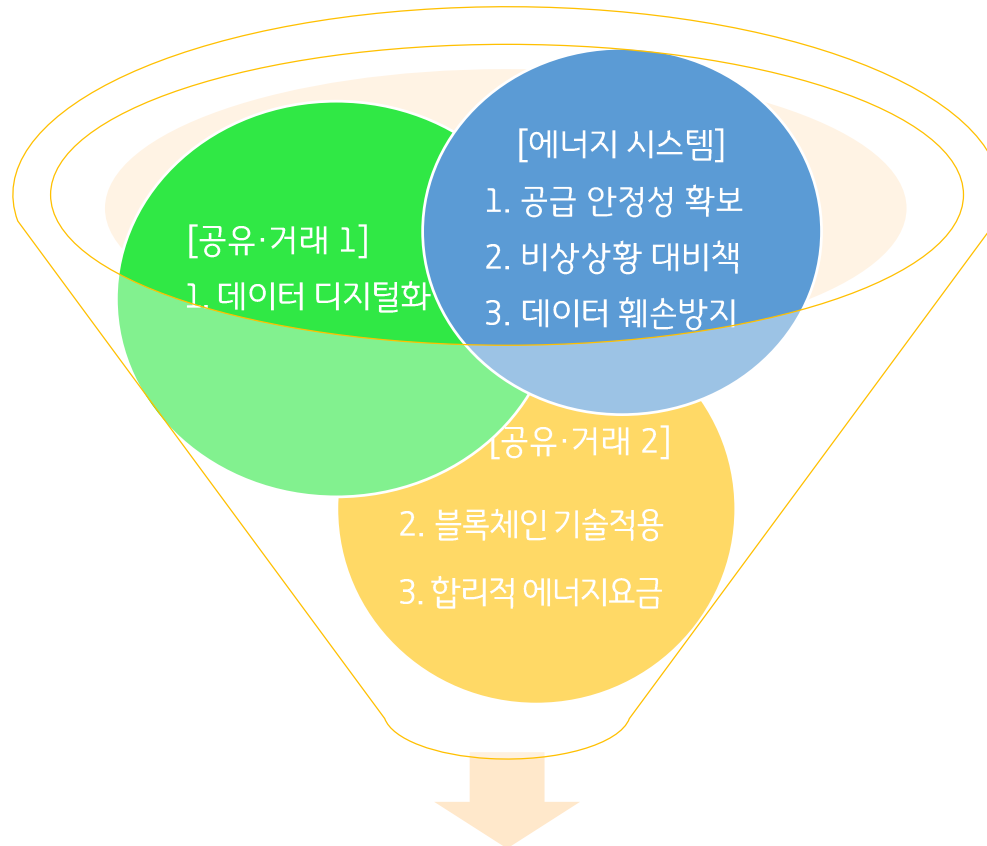




Contents

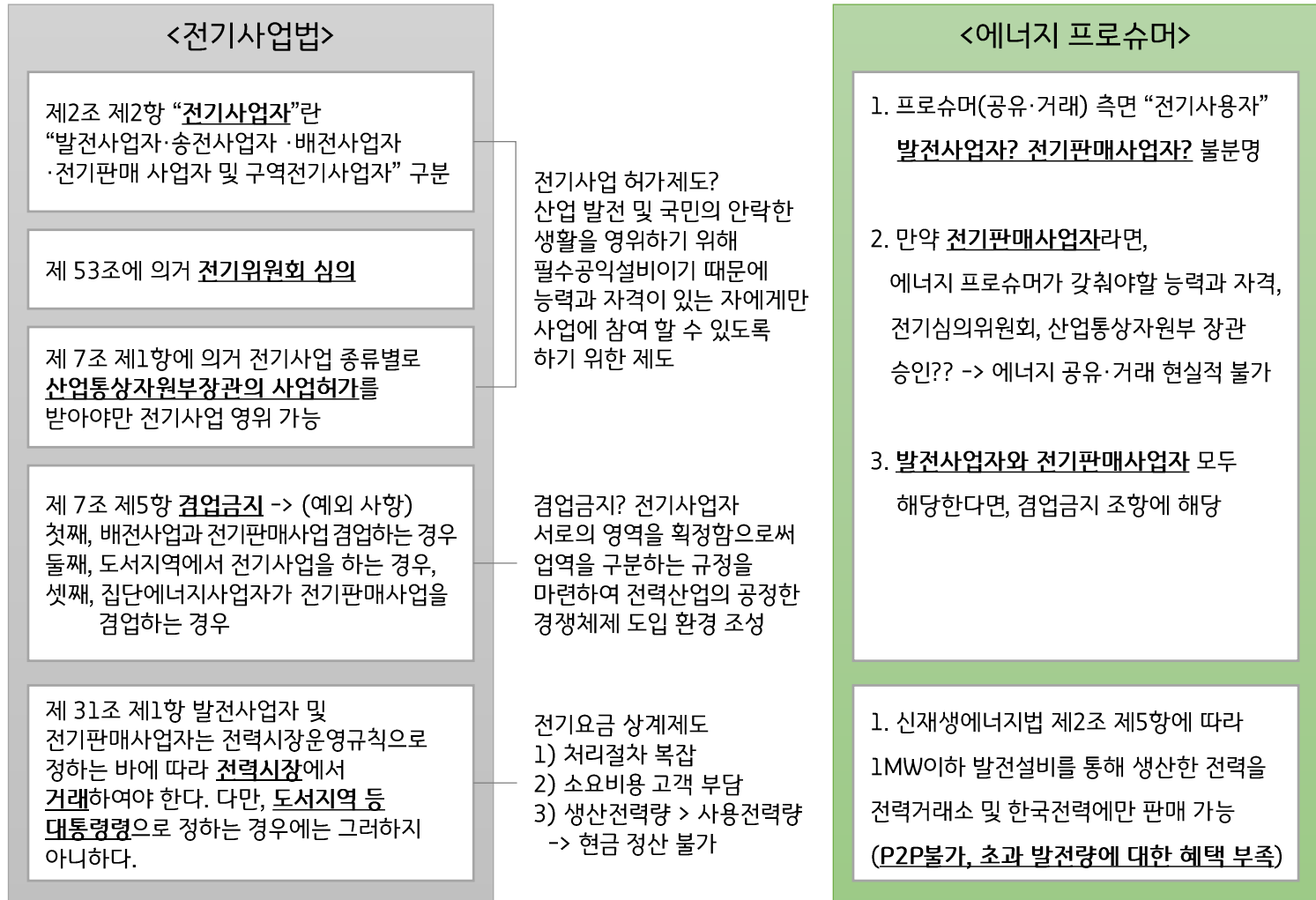
- I. Introduction
- II. PEST 분석
- III. Energy 4.0 ?
- IV. Energy 4.0 산업 활성화 전제조건**
- V. 한국에너지4.0산업협회 소개

에너지 4.0산업이 활성화를 위한 전제 조건은 에너지 시스템 및 공유·거래 신뢰성 확보이며, 이를 위해 데이터 디지털화, 블록체인 기술 적용, 에너지 요금 개편, 공급 안정성 확보 등 기술 개발 및 지원 필요



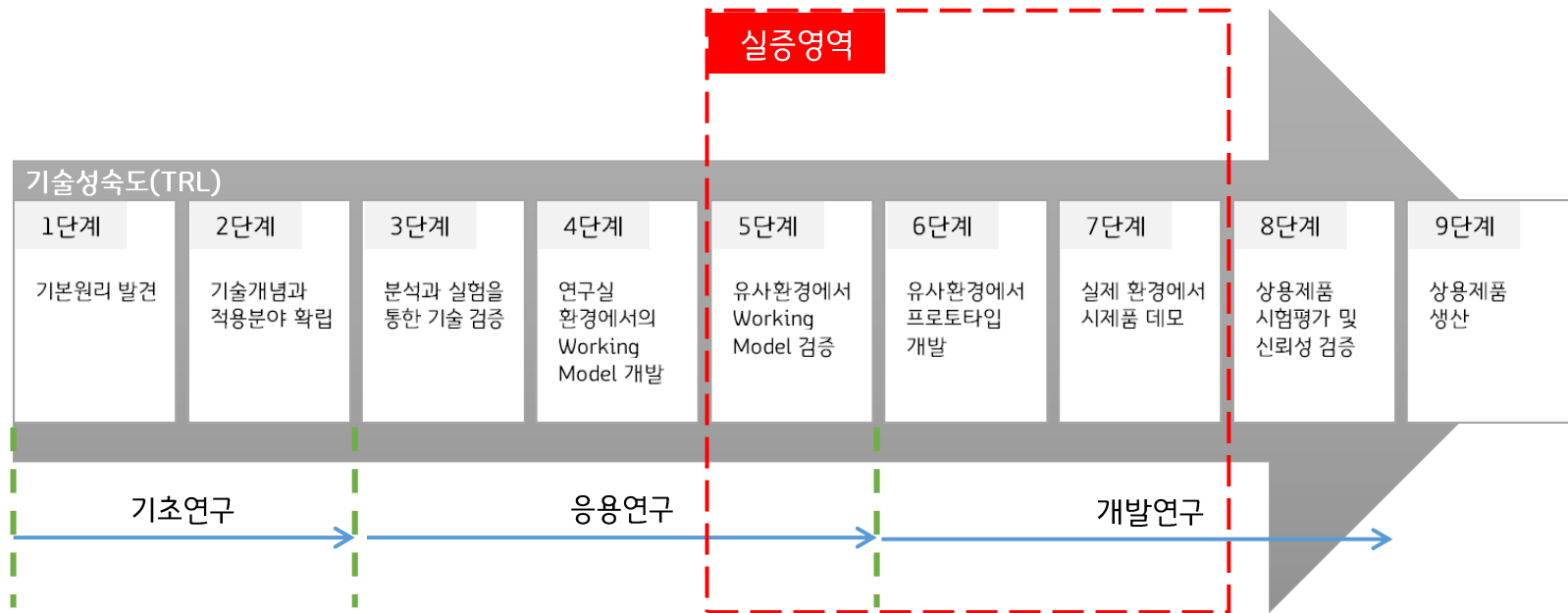
에너지 공유·거래 신뢰성 확보

에너지 공유·거래를 위한 법 개정, 합리적인 에너지 이용 요금제도 마련, 신재생에너지에 대한 세제 지원, 에너지 공급 방식(중앙 → 분산) 전환 지원 등 구체적이고 다양한 개선 필요



* 출처 : “신기후체제 대응을 위한 에너지신산업 발전에 관한 법제 연구”, 한국법제연구원(2016년)

기존 개발된 기술(에너지 생산기술 및 효율화, 이용패턴 분석, 기상 분석 및 적용, 온실가스 감축 등)과 AICBMS를 통합한 비즈니스 모델의 기술 부가가치 창출 및 상용화를 위한 적극적인 기술사업화 실증 지원 필요



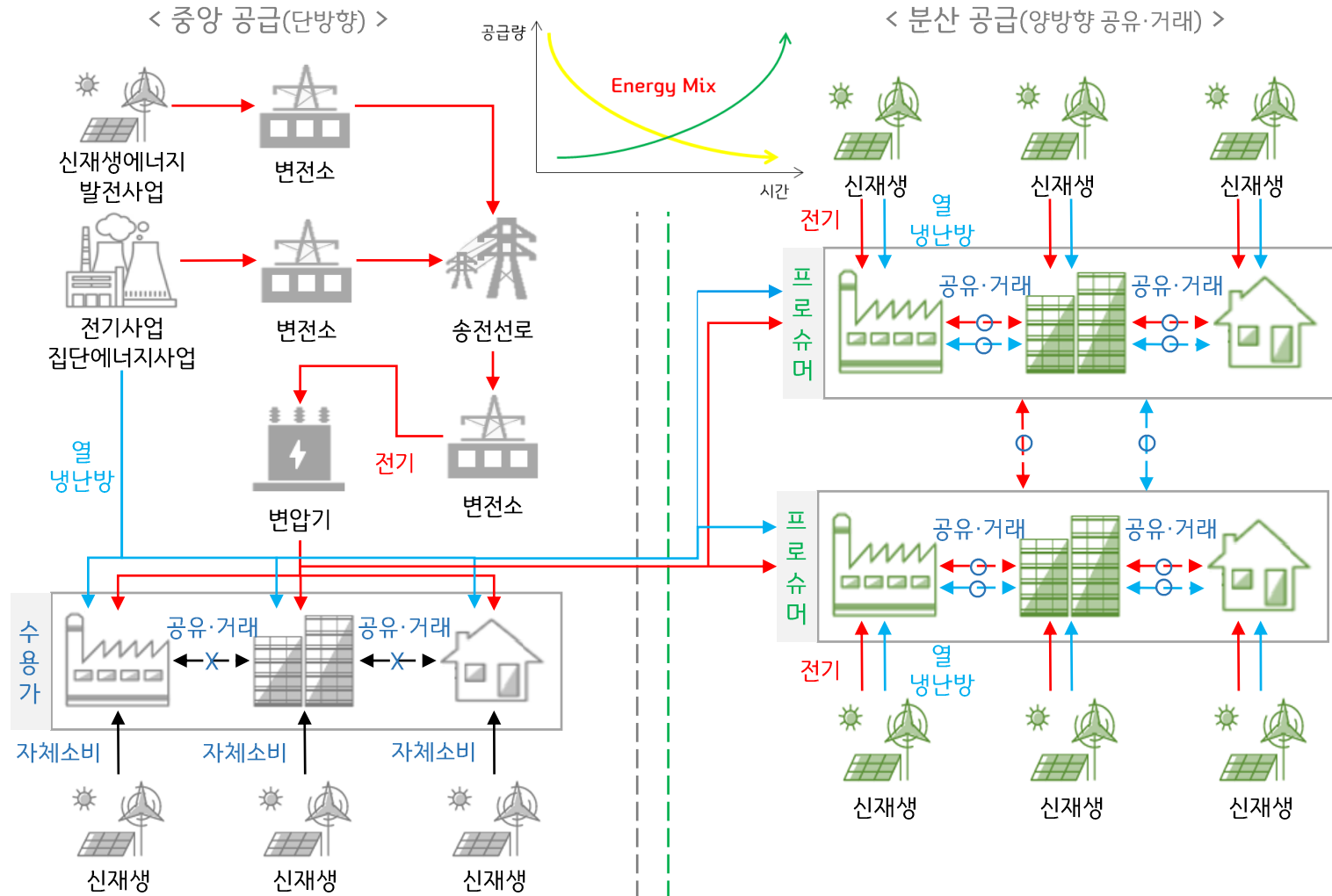
* 출처 : R&D 실증사업의 유형별 특성과 중요도-성취도 분석을 통한 개선방안 제언, KISTEP 2018년

중앙 집중 방식을 통해 가파른 경제성장을 이룩하였지만, 에너지·환경적 이슈 해소와 에너지 산업 발전 및 활성화를 위해 에너지 분권화에 대한 시대적 요구 증가

	중앙 집중형(수직 구조)	에너지·환경적 Issue	분권형(수평 구조)
에너지	정부는 주도	법·제도 개선, 예산 지원, 계획수립 참여, 에너지 권한 및 책임 조정 등 -> 분권화 및 에너지 민주화 요구	거버넌스 구축 및 협력 (지자체, 주민, 기업, 정부 등)
	대규모 자본집약적 소수 거대 기술 및 기업		소규모 자본, 다양한 스케일 기술, 다수 Players
	중앙 집중, 하향식 위계	(Politic) 에너지 전환 및 4차 산업혁명 정책 추진 -> 주요국 공통 추진	상향식, 참여, 수평적 구조
	환경파괴 및 오염, 위험		환경 친화적
	생산과 소비의 분리	(Economic) 세계 경제 침체, 국내 에너지 산업 저성장 -> 새로운 비즈니스 및 성장동력 창출	생산과 소비의 일치
	소유와 편익의 집중	(Social) 에너지 자원 고갈, 안보, 에너지 불평등 및 양극화, 미세먼지, 기후위기, 착한 소비 증가 -> 사회적 문제 해결	다양한 소유, 편익의 분산
	개별 기술과 제품 판매 에너지 생산과 공급(단방향)		기술 융합, 수요자 맞춤형 통합 서비스, 에너지 거래(쌍방향)
	수직적 규모의 경제 한계비용의 증가	(Technical) 에너지 기술 수준 확보, 4차 산업혁명 기술 적용, 에너지 통합 관리 필요성 증대 -> 분산형 통합 에너지 관리 기술개발	수평적 네트워크 경제 한계비용 감소 or 제로

* 출처 : “에너지 민관협력 모델 연구” 인용, 경기연구원(2017년)

단방향의 중앙 공급방식에서 공유·거래가 가능한 양방향의 분산공급 방식으로 에너지 유통 구조 전환이 필요함

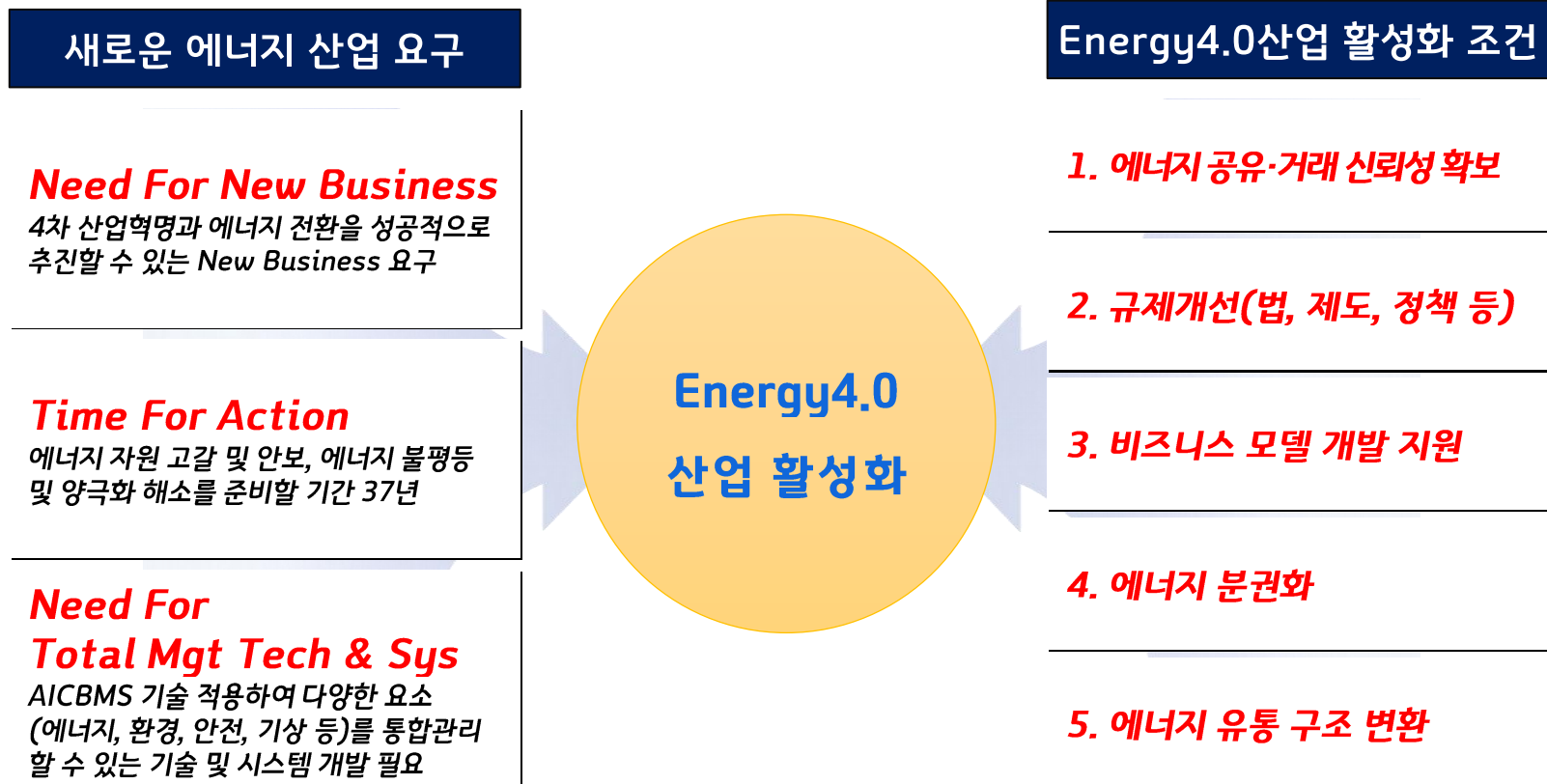


수요관리 사업('14. 11 ~)

소규모 전력중개사업('19. 02 ~)

4세대 지역난방 실증 및 시범도입 ('20. 02 ~, 서울시)

사회 이슈 해결, 경제 침체 탈출 등을 위해 새로운 사업에 대한 요구가 있으며, 기술 개발, 혁신적인 정책의 추진 등 산업 활성화 여건 마련을 통해 Energy4.0산업이 더욱 활성화될 수 있도록 해야 함





Contents

- I. Introduction
- II. PEST 분석
- III. Energy 4.0 ?
- IV. 산업 활성화 전제조건
- V. 한국에너지4.0산업협회 소개**

4대 전략 및 비즈니스 모델이 신속하게 사업화 될 수 있는 환경(인프라)을 조성함으로써 에너지 4.0산업 활성화를 통한 新성장동력 창출에 기여하고자 함

비전

에너지 4.0 산업 활성화를 통한 新성장동력 창출

4대 전략

스마트화

기존 에너지 산업과 지능 정보기술의 결합을 통한 에너지 산업의 스마트화

플랫폼화

다수의 제품과 서비스를 결합하여 새로운 가치 및 비즈니스 창출을 위한 플랫폼화

서비스화

‘제품’ 중심에서 ‘제품+서비스’ 또는 ‘서비스’ 중심으로 비즈니스 서비스화

지속가능화

저탄소·친환경 에너지 적용 및 에너지4.0 산업 창출을 통한 지속가능화

비즈니스 모델

Smart

- TMI(Total Metering Infra)
- Big-data 수집 및 분석
- 인공지능 에너지 수요관리

Platform

- Smart Energy City
- 신재생에너지 통합 플랫폼
- 전가·수소·가스 복합충전소
- Smart Factory
- 에너지 자립섬
- 제로 에너지 빌딩 등

Service

- C-TEMS 서비스
- VEP(Virtual Energy Plant)
- ESS 서비스
- 전기자동차 충전서비스
- Energy Prosumer
- 소규모 전력중개서비스
- V2G 서비스 등

Sustainability

- 연료전지
- 수소에너지
- 태양광
- 풍력
- CCUS
- 태양열
- 에너지하베스팅 등

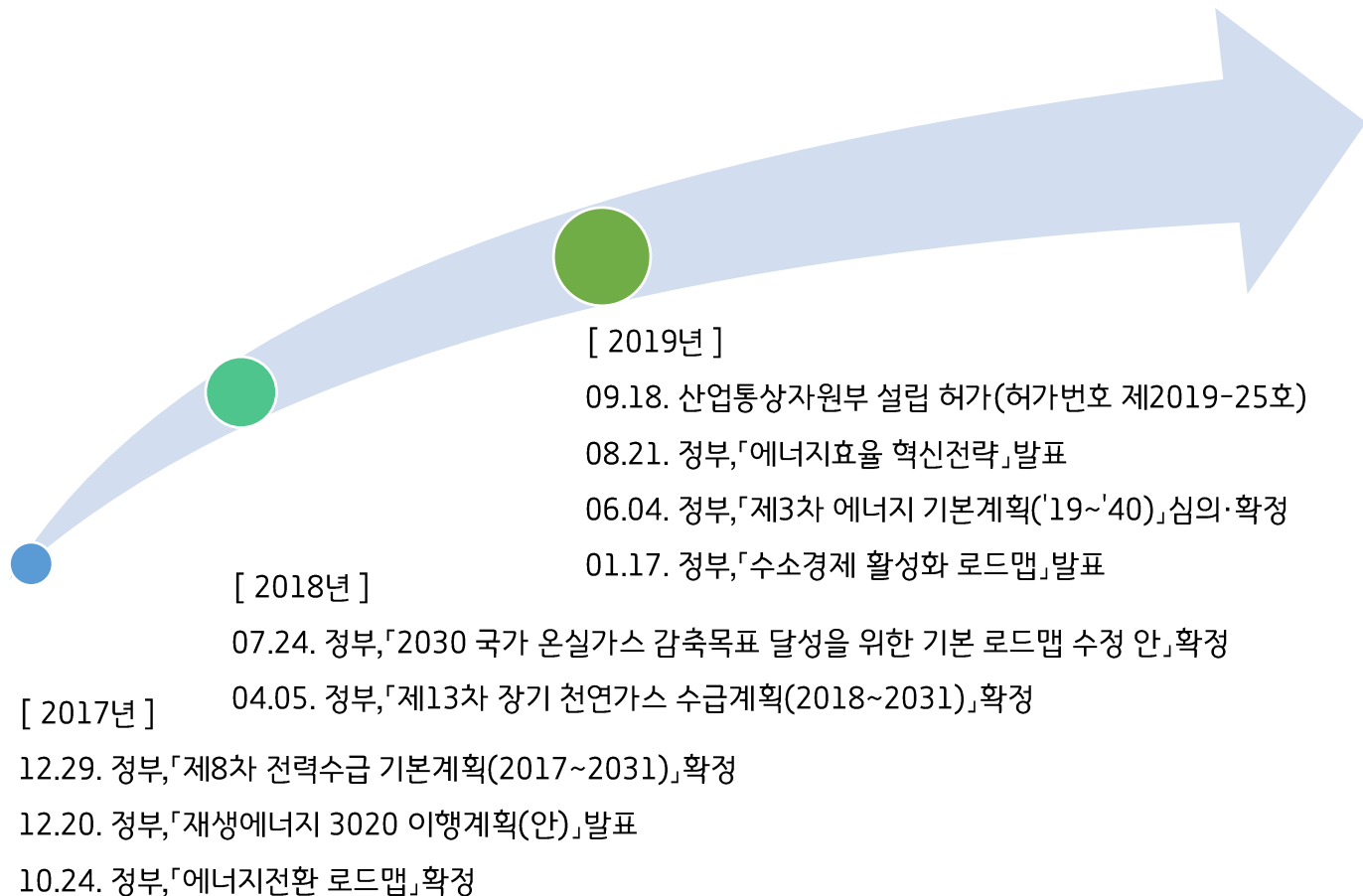
Infra

Energy4.0 메커니즘(AICBMS + 에너지 전환)

본 협회는 에너지4.0산업 발전을 위한 정부와 기업의 가교 역할과 함께, 아래와 같은 활동(1. 환경조성 ~ 4. 국내외 시장개척 지원)을 통해 에너지4.0산업 활성화에 기여하고자 함



4차 산업혁명의 도래, 에너지 전환 정책의 추진, 기존 에너지 산업 및 경제 침체 극복 요구 증대 등 다양한 여건이 마련되어 Energy4.0에 대한 개념을 수립하였으며, '19년 09월 한국에너지4.0산업협회 설립 및 역할 수행 중



End of Document

- Homepage : www.ake.or.kr
- E-mail : first@ake.or.kr
- Office : 02-566-0096
- Address : 서울시 강남구 테헤란로 8길 13, 3층