

에너지전환 2주년 성과 포럼

에너지전환 2주년, 그간의 성과와 앞으로의 과제

The Progress of Energy Transition in KOREA :
Future Challenges and New Opportunities

일 시 | 2019년 10월 24일 10:00~12:30

장 소 | COEX 컨퍼런스룸 E5 & E2

주최 |

에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

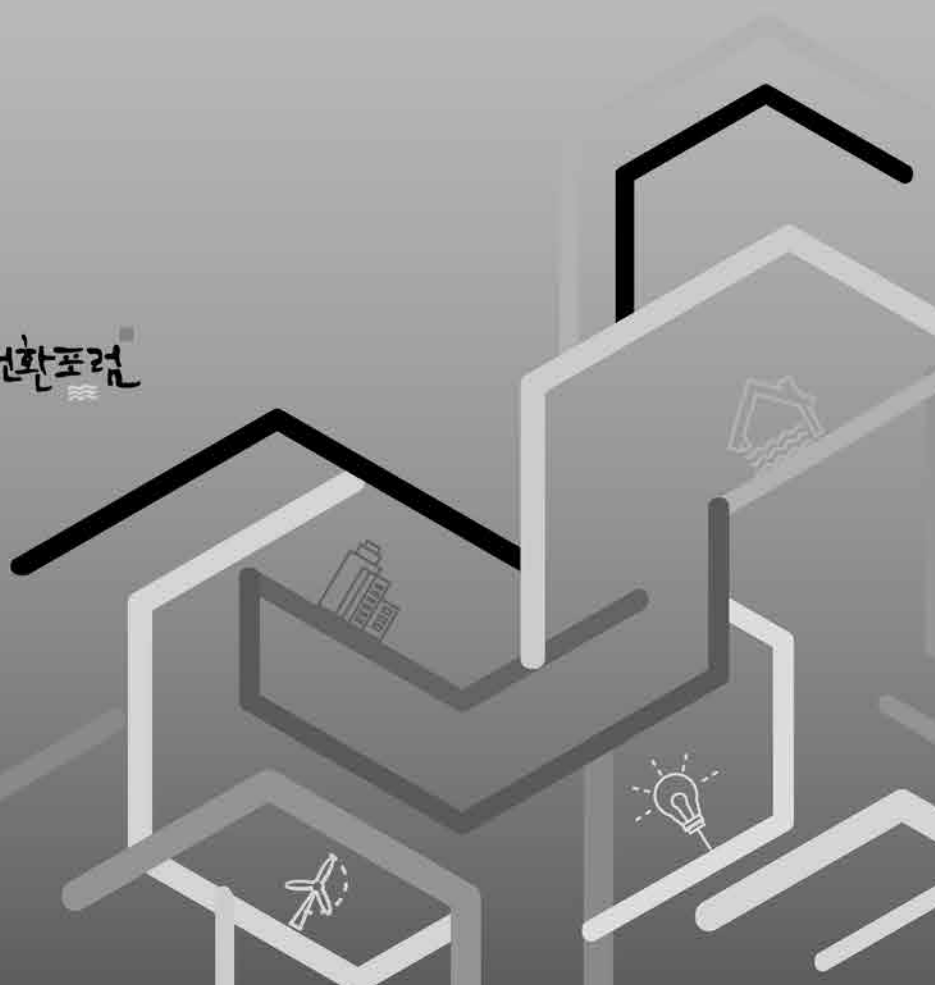


에너지전환포럼

후원 |



산업통상자원부
Ministry of Trade, Industry and Energy





INVITATION

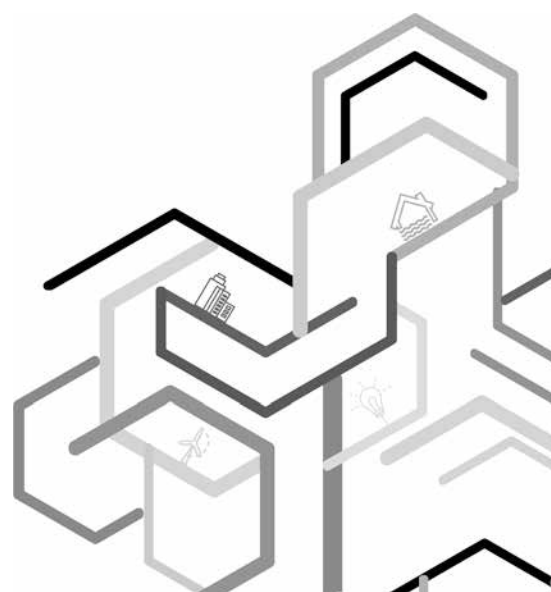
Globally, the transition to “clean and safe” energy systems moving away from fossil fuel-dependent energy systems become accelerated. In line with this change in the global energy paradigm, the Korean government has made great efforts to build a clean and safe energy system since 2017, suggesting energy transition as a key national agenda. As a part of such efforts, the Korean government has established the 'Energy Transition Roadmap' and 'Renewable Energy 3020 Implementation Plan' and suggested a vision for the future energy system through 'The 3rd Energy Master Plan' which represents long-term energy policies up to 2040.

This workshop is designed to review the progress of Korea energy transition over the past two years and to address future challenges and explore new opportunities. Various domestic stakeholders and overseas experts will gather together to review the progress of Korea's energy transition, and to share various experiences and knowledges to move Korea energy transition forward. We hope that this workshop would make a significant contribution to addressing future potential challenges and exploring new opportunities in the implementation of energy transition in Republic of Korea.

Sincerely,

October, 2019

Yongsung Cho, President of KEEl · Jong Ho Hong, Representative of ETF Korea



초대의 글

우리는 원자력과 화석에너지 중심의 에너지체계가 미래세대와 지구환경에 심각한 영향을 끼치고 있음을 목도하고 있습니다. 에너지절약과 효율향상 그리고 재생에너지 중심으로 에너지체계를 전환하는 것은 “깨끗하고 안전한” 에너지체계로의 전환이자 글로벌 경제위기 시대에 새로운 일자리와 산업을 키우는 기회로 다가오고 있습니다.

전 세계적으로 가속화되고 있는 깨끗하고 안전한 에너지체계로의 전환 패러다임에 맞추어 정부는 2017년부터 에너지전환을 국가 주요 아젠다로 선정하여 깨끗하고 안전한 에너지시스템을 구축하기 위한 노력을 기울이고 있습니다.

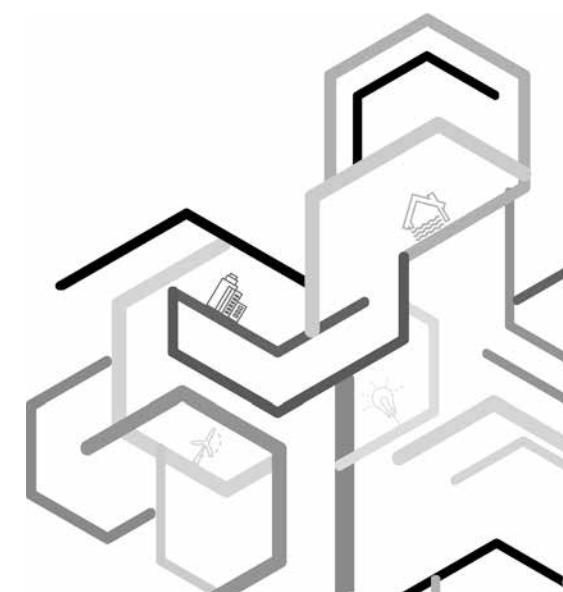
이번 워크숍은 지난 2년간 시행된 에너지전환 정책에 대한 중간 검토를 통하여 미래과제를 도출하고 새로운 기회를 모색하기 위하여 마련되었습니다. 특히, 세계재생에너지총회의 국내 개최에 맞추어 재생에너지 확대에 따른 일자리와 산업 성장의 가능성을 국내외 사례로 살펴보는 자리도 마련하였습니다.

에너지경제연구원과 에너지전환포럼이 공동으로 준비한 이번 워크숍에서 국내외 다양한 경험과 지식을 공유하기 위하여 다양한 이해관계는 물론 해외 관련 전문가들과 기업을 초대하였습니다. 참석하는 전문가들은 다양한 시각에서 에너지전환을 평가하고, 예상되는 문제들과 이를 해결해나가기 위한 방안들을 공유할 것입니다. 바쁘신 중에도 참석하시어 다양한 지식과 경험을 나눌 수 있는 의미 있는 시간이 되시길 바랍니다.

감사합니다.

2019년 10월

에너지경제연구원장 **조 용 성** · 에너지전환포럼대표 **홍 종 호**





PROGRAM

Time	Contents
Conference Room E5	Opening session
10:00~10:30	Opening Remarks I Yongsung Cho, President, Korea Energy Economics Institute (KEEI) Congratulatory Remarks I Youngjoon Joo, Deputy Minister, Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE)
Discussion Session (Conference Room E5 & E2)	
Conference Room E5	Session I. The Progress and Challenges of Energy Transition in Republic of Korea [Organizer : Korea Energy Economics Institute (KEEI)]
10:30~12:30	Moderator I Prof. Jong-Bae Park, Konkuk University Presentation I 1. The current status and future challenges of energy transition in Korea Dr. Jeong Soon Park, Managing Director, Energy Transition Policy Research Group, Korea Energy Economics Institute (KEEI) 2. The solutions to improve social acceptance in the implementation of energy transition Prof. Young Jin Kang, Hanyang University 3. The experiences and its implications of energy transition in Europe Dr. Tomas Kåberger, Chair of Executive Board, Renewable Energy Institute and Professor, Chalmers University of Technology
	Panel Discussion I Ms. Jeong-hyeon Park, Mayor of Daedeok-gu, Daejeon Metropolitan City Daedeok District Mr. Tae Byoung Cha, Head of Renewables & Energy Solution, SK E&S Mr. Heui Won Ahn, Managing Director of New Business Division, Korea East-West Power Co.,Ltd. Ms. Hye-ran Hong, General Director, Korea NGO'S Energy Network Prof. Jong Su Lee, Seoul National University Dr. Woo Seok Jang, Head of Business & Innovation Dept., Hyundai Research Institute
Conference Room E2	Session II . Renewable Energy, New Opportunities in Jobs and Industry Transition [Organizer : Energy Transition Forum Korea (ETF Korea)]
10:30~12:30	Moderator I Prof. Soon-Jin Yoon, Seoul National University (ETF Korea Board member) Presentation I 1. Korea's RE100 Vision and Job Creation Prof. Jong Ho Hong, Seoul National University (ETF Korea representative) 2. Current situation of renewable energy in Europe -challenges and opportunities for sustainable jobs in a growing industry Mr. Rainer Hinrichs-Rahlwes, Vice-President: European Renewable Energies Federation (EREF); Board Member: German Renewable Energy Federation (BEE) 3. German's current situation of energy transition - chances and challenges: quantitative and qualitative aspects regarding jobs and structural change Prof. Dr. Manfred Fischedick, Vice President, Wuppertal Institute Panel Discussion I Mr. Junmo Gu, Executive Committee Member, Energy Labor Society Network Mr. Taesub Nam, Chief of Policy Department, Federation of Korean Trade Union Mr. Woosik Jung, Vice President, Korea PV Industry Association Mr. Jin Wee, Director, GS Windpower Co.,Ltd. Mr. Jungmin Park, Head of Market Development for Korea, Ørsted Korea Mr. Jinsu Shim, Director, Ministry of Trade, Industry and Energy (MOTIE) Mr. Morten Dyrholm, Group Senior Vice President, Vestas (Chairman of the Global Wind Energy Council) Comprehensive Discussion(incl. Q&A)



프로그램

시간	내용
Conference Room E5	Opening session
10:00~10:30	개 회 사 I 조 용 성 원장, 에너지경제연구원 축 사 I 주 영 준 에너지자원실장, 산업통상자원부
Discussion Session (Conference Room E5 & E2)	
Conference Room E5	Session I. 에너지전환 정책 추진성과와 향후 과제 [주관 : 에너지경제연구원 (KEEI)]
10:30~12:30	좌 장 I 박 종 배 교수, 건국대학교 주제발표 I 1. 에너지전환 정책의 의의, 성과 및 도전과제 박 정 순 본부장, 에너지경제연구원 2. 에너지전환 시대 갈등과 사회적 수용성 문제 해결방안 강 영 진 교수, 한양대학교 3. 유럽의 에너지전환 경험과 시사점 Dr. Tomas Kåberger 이사장, REI
	패널토론 I 박 정 현 대덕구청장, 대전광역시 차 태 병 부문장, SK E&S 안 희 원 신성장사업처장, 한국동서발전 홍 혜 란 사무총장, 에너지시민연대 이 중 수 교수, 서울대학교 장 우 석 실장, 현대경제연구원
Conference Room E2	Session II . 재생에너지, 일자리와 산업 전환의 새로운 기회 [주관 : 에너지전환포럼]
10:30~12:30	좌 장 I 윤 순 진 교수, 서울대학교(에너지전환포럼 이사) 주제발표 I 1. 대한민국 RE100 비전과 일자리 창출 홍 중 호 교수, 서울대학교(에너지전환포럼 상임공동대표) 2. 유럽의 재생에너지 현황 - 지속가능한 일자리와 성장하는 산업을 위한 기회와 도전 Mr. Rainer Hinrichs-Rahlwes 부대표, 유럽재생에너지협회(EREF) 3. 독일의 에너지전환 현황 - 기회와 도전: 양적 질적 측면 일자리와 구조적 변화 Prof. Dr. Manfred Fischedick 부소장, 독일 부퍼탈연구소(Wuppertal Institute) 패널토론 I 구 준 모 집행위원, 에너지노동사회네트워크 남 태 섭 정책실장, 한국노총 전국공공산업노동조합연맹 정 우 식 상근부회장, 태양광산업협회 위 진 상무, GS 풍력 박 정 민 부장, 오스테드코리아 심 진 수 재생에너지산업과장, 산업통상자원부 Mr. Morten Dyrholm 수석부사장, 베스타스(글로벌 풍력 에너지위원회 회장)





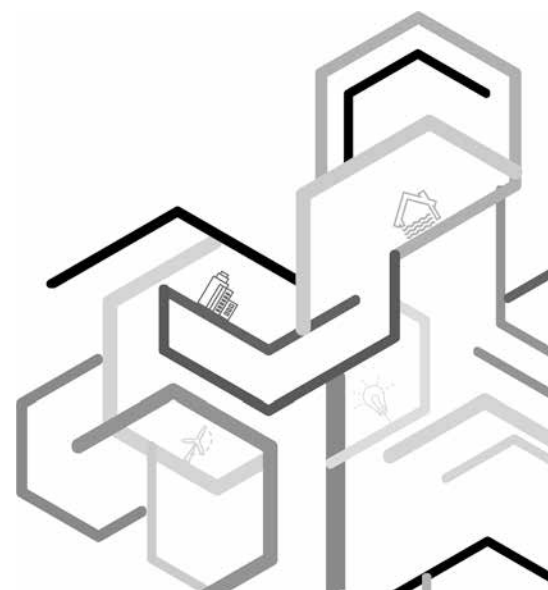
CONTENTS

Session I. The Progress and Challenges of Energy Transition in Republic of Korea

1. The current status and future challenges of energy transition in Korea 13
Dr. Jeong Soon Park, Managing Director, Energy Transition Policy Research Group,
Korea Energy Economics Institute (KEEI)
2. The solutions to improve social acceptance in the implementation of energy 29
transition
Prof. Young Jin Kang, Hanyang University
3. The experiences and its implications of energy transition in Europe 67
Dr. Tomas Kåberger, Chair of Executive Board, Renewable Energy Institute
and Professor, Chalmers University of Technology

Session II . Renewable Energy, New Opportunities in Jobs and Industry Transition

1. Korea's RE100 Vision and Job Creation 73
Prof. Jong Ho Hong, Seoul National University (ETF Korea representative)
2. Current situation of renewable energy in Europe -challenges and 81
opportunities for sustainable jobs in a growing industry
Mr. Rainer Hinrichs-Rahlwes, Vice-President: European Renewable Energies
Federation (EREF); Board Member: German Renewable Energy Federation (BEE)
3. German's current situation of energy transition - chances and challenges: 103
quantitative and qualitative aspects regarding jobs and structural change
Prof. Dr. Manfred Fischedick, Vice President, Wuppertal Institute



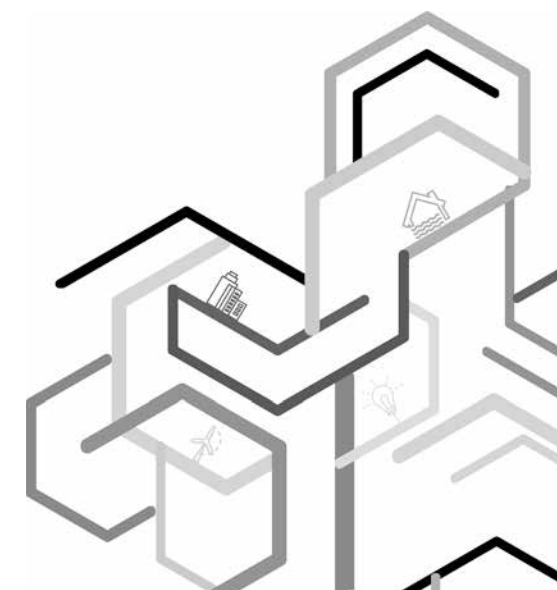
목차

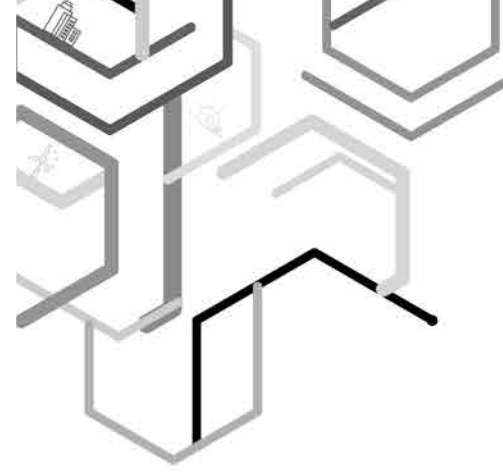
Session I. 에너지전환 정책 추진성과와 향후 과제

1. 에너지전환 정책의 의의, 성과 및 도전과제 13
박 정 순 본부장, 에너지경제연구원
2. 에너지전환 시대 갈등과 사회적 수용성 문제 해결방안 29
강 영 진 교수, 한양대학교
3. 유럽의 에너지전환 경험과 시사점 67
Dr. Tomas Kåberger 이사장, REI

Session II . 재생에너지, 일자리와 산업 전환의 새로운 기회

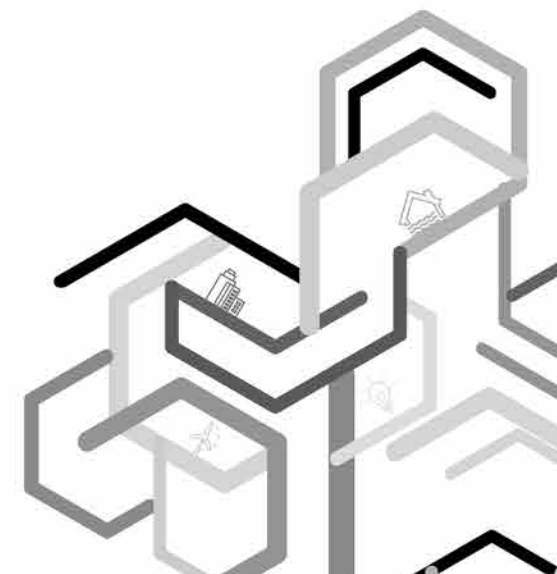
1. 대한민국 RE100 비전과 일자리 창출 73
홍 종 호 교수, 서울대학교(에너지전환포럼 상임공동대표)
2. 유럽의 재생에너지 현황 - 지속가능한 일자리와 성장하는 산업을 위한 기회와 도전 81
Mr. Rainer Hinrichs-Rahlwes 부대표, 유럽재생에너지협회(EREF)
3. 독일의 에너지전환 현황 - 기회와 도전: 양적 질적 측면 일자리와 구조적 변화 103
Prof. Dr. Manfred Fischedick 부소장, 독일 부퍼탈연구소(WuppertalInstitute)

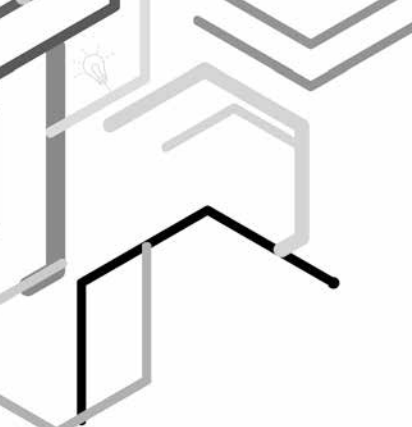




Session I

에너지전환 정책 추진성과와 향후 과제
The Progress and Challenges of
Energy Transition in Republic of Korea





Session I

The Progress and Challenges of Energy Transition in Republic of Korea

I Moderator I

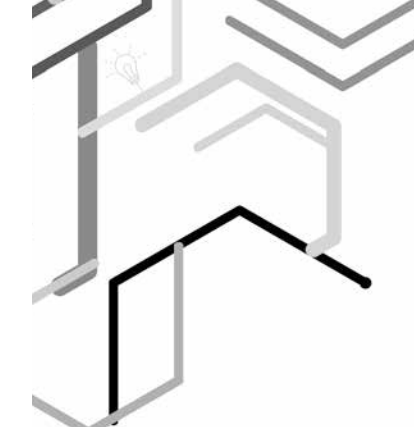
Prof. Jong-Bae Park, Konkuk University

I Presentation I

1. The current status and future challenges of energy transition in Korea
Dr. Jeong Soon Park, Managing Director, Energy Transition Policy Research Group, Korea Energy Economics Institute (KEEI)
2. The solutions to improve social acceptance in the implementation of energy transition
Prof. Young Jin Kang, Hanyang University
3. The experiences and its implications of energy transition in Europe
Dr. Tomas Kåberger, Chair of Executive Board, Renewable Energy Institute and Professor, Chalmers University of Technology

I Panel Discussion I

Ms. Jeong-hyeon Park, Mayor of Daedeok-gu, Daejeon Metropolitan City Daedeok District
Mr. Tae Byoung Cha, Head of Renewables & Energy Solution, SK E&S
Mr. Heui Won Ahn, Managing Director of New Business Division, Korea East-West Power Co.,Ltd.
Ms. Hye-ran Hong, General Director, Korea NGO'S Energy Network
Prof. Jong Su Lee, Seoul National University
Dr. Woo Seok Jang, Head of Business & Innovation Dept., Hyundai Research Institute



Session I

에너지전환 정책 추진성과와 향후 과제

I 좌 장 I

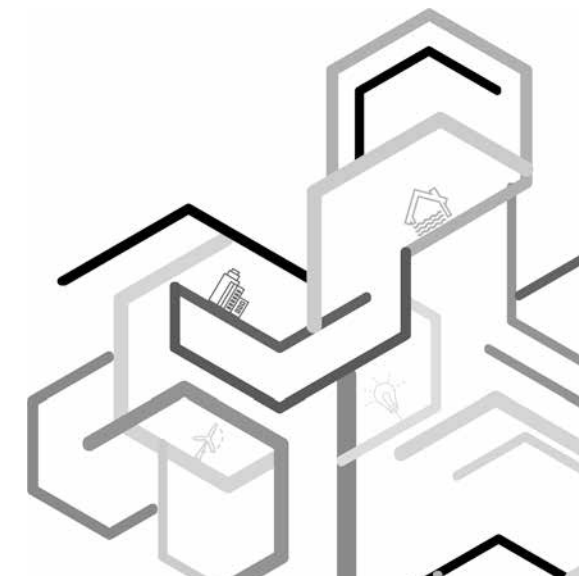
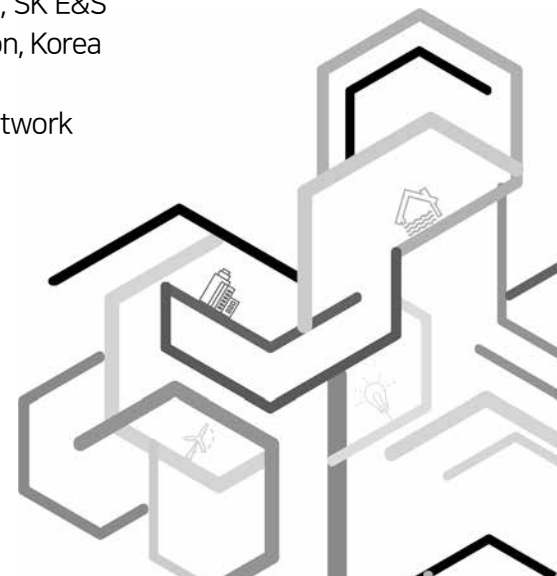
박 종 배 교수, 건국대학교

I 주제발표 I

1. 에너지전환 정책의 의의, 성과 및 도전과제
박 정 순 본부장, 에너지경제연구원
2. 에너지전환 시대 갈등과 사회적 수용성 문제 해결방안
강 영 진 교수, 한양대학교
3. 유럽의 에너지전환 경험과 시사점
Dr. Tomas Kåberger 이사장, REI

I 패널토론 I

박 정 현 대덕구청장, 대전광역시
차 태 병 부문장, SK E&S
안 희 원 신성장사업처장, 한국동서발전
홍 혜 란 사무총장, 에너지시민연대
이 종 수 교수, 서울대학교
장 우 석 실장, 현대경제연구원



Session I

에너지전환 정책의 의의, 성과 및 도전과제

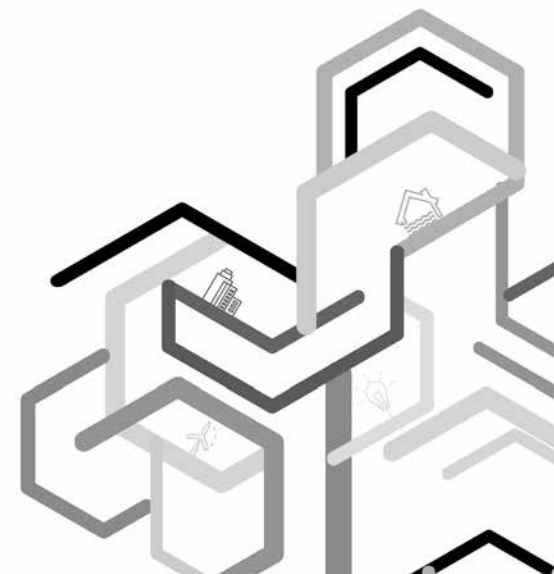
The current status and future challenges of energy transition in Korea

박 정 순

본부장, 에너지경제연구원

Dr. Jeong Soon Park

Managing Director, Energy Transition Policy Research Group,
Korea Energy Economics Institute (KEEI)





KIREC Seoul 2019

에너지전환 정책의
의의, 성과 및 도전과제

2019.10.24

박 정 순

에너지경제연구원

목차

- I. 에너지전환정책 개요
- II. 에너지소비구조 혁신
- III. 에너지믹스 개선
- IV. 분산형·참여형 에너지시스템 확대
- V. 에너지산업 경쟁력 강화
- VI. 에너지전환기반 확충



I. 에너지전환정책 개요

1. 정책 추진체계

□ 에너지전환정책 근간 - 국정과제(100대 국정과제, '17.8)

- 국정과제 37번 : 친환경 미래 에너지 발굴·육성
- 국정과제 60번 : 탈원전 정책으로 안전하고 깨끗한 에너지로 전환

□ 에너지전환 관련 정책('17.10 ~ '19.8)

정책·계획	목표
- 에너지전환(탈원전) 로드맵('17.10) - 재생에너지 3020 이행계획('17.12) 2030년 온실가스 감축 로드맵 수정안('18.7) - 수소경제 활성화 로드맵('19.1) - 재생에너지산업 경쟁력 강화 방안('19.4) - 제3차 에너지기본계획('19.6) - 에너지효율 혁신전략('19.8)	- 원전의 단계적 감축, 원전 안전관리 강화 2030년 재생에너지 발전량 비중 20% 2030년 목표배출량 5억 3,600만 톤 달성 (BAU 대비 37% 감축) 2040년 수소차 620만대, 연료전지 15GW, 수소공급 526만톤/년 2030년 재생에너지 수출 10억불, 고용 40,000명 창출 2040년 발전비중 RE 30~35%, 분산전원 30% 2030년 최종에너지소비 14.4% 감축, 고용 6.9만개 창출

3

I. 에너지전환정책 개요

3. 중점 추진과제

□ 에너지전환정책 중점과제(3차 에너지기본계획)

- 에너지소비구조 혁신
 - 부문별 수요관리 강화(산업·수송·건물), 가격체계 합리화 등을 통해 '40년 에너지 소비효율 38% 개선, 수요 18.6% 감축 추진
 - ※ 최종에너지수요(백만TOE) : ('17) 176.0 → ('40, BAU) 211.0 → ('40, 목표) 171.8
- 에너지믹스 개선
 - 재생에너지 비중 확대('40년 30~35%), 원전·석탄 발전의 감축을 통하여 깨끗하고 안전한 에너지 믹스로 전환
- 분산형·참여형 에너지시스템 확대
 - 수요지 인근 분산 전원(재생에너지, 연료전지 등) 비중을 확대하고, 지역 지자체의 역할과 책임 강화
- 에너지산업 경쟁력 강화
 - 미래에너지산업(재생에너지·수소·효율 연계 등)을 육성하고 전통에너지산업은 고부가가치화, 원전산업은 핵심생태계 유지
- 에너지전환기반 확충
 - 에너지전환 추진을 위한 전력·가스·열 시장제도 개선, 신산업 창출 추진을 위한 에너지 빅데이터 플랫폼 구축

5

I. 에너지전환정책 개요

2. 정책 기본방향

□ 에너지전환정책 기본방향

자료: 산업부

4

II. 에너지소비구조 혁신

1. 수요관리 강화

□ 현황·문제

- (산업) ETS만으로는 에너지다소비사업장 효율관리에 한계, 산업부문 고효율 기기·시스템 교체도 더딘 편
- (건물) 신축건물 및 기기·설비 개체 중심으로 추진, 기존 건물 등에 대한 체계적 에너지효율관리 미흡
- (수송) 승용차 연비개선은 정체 상태, 중대형 차량 연비목표 부재

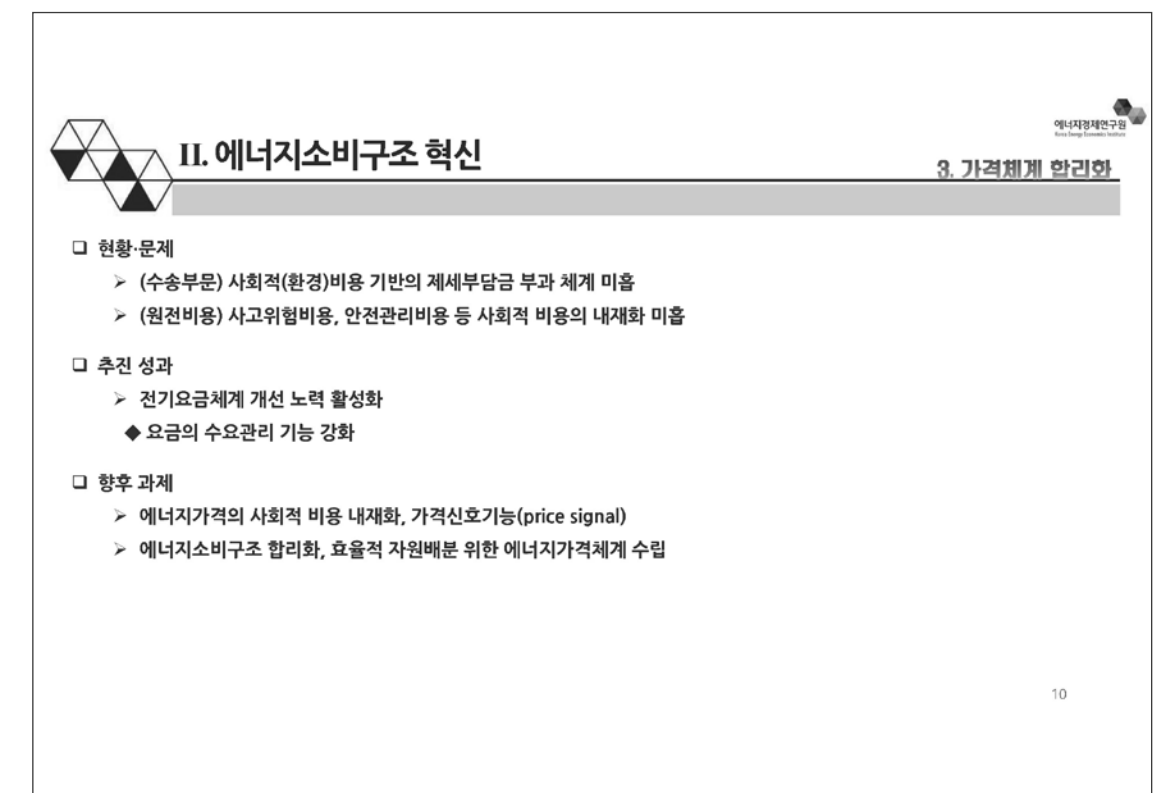
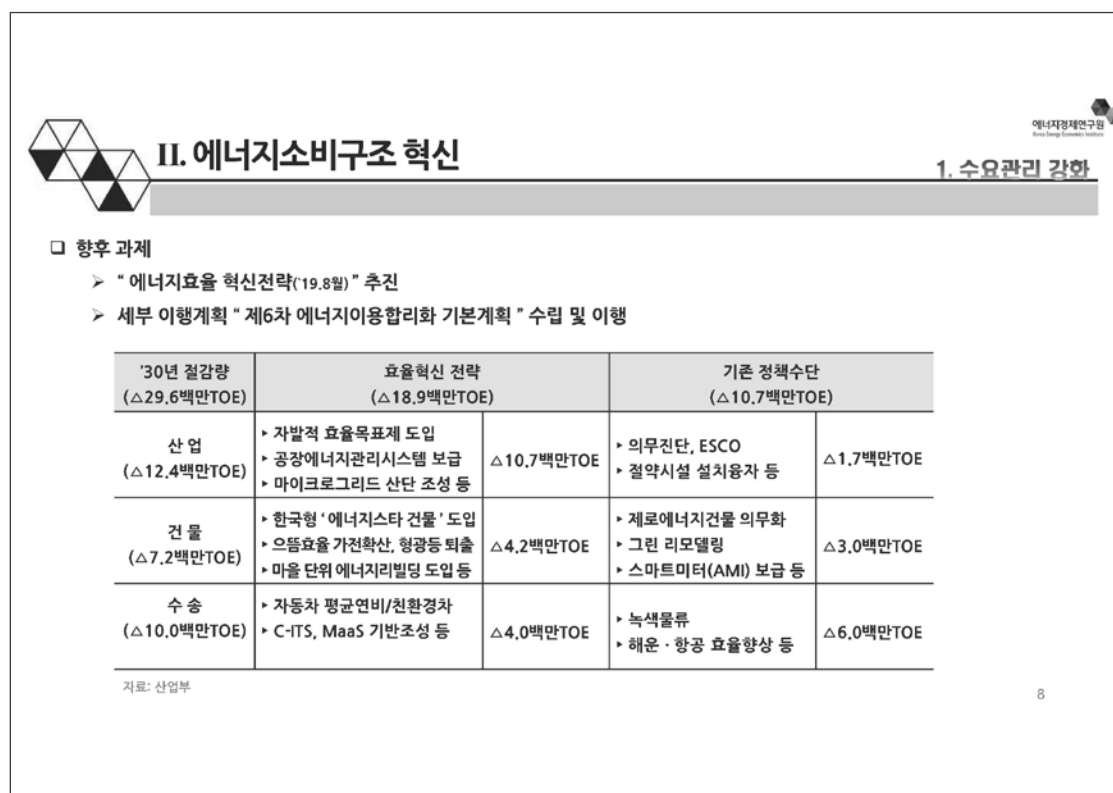
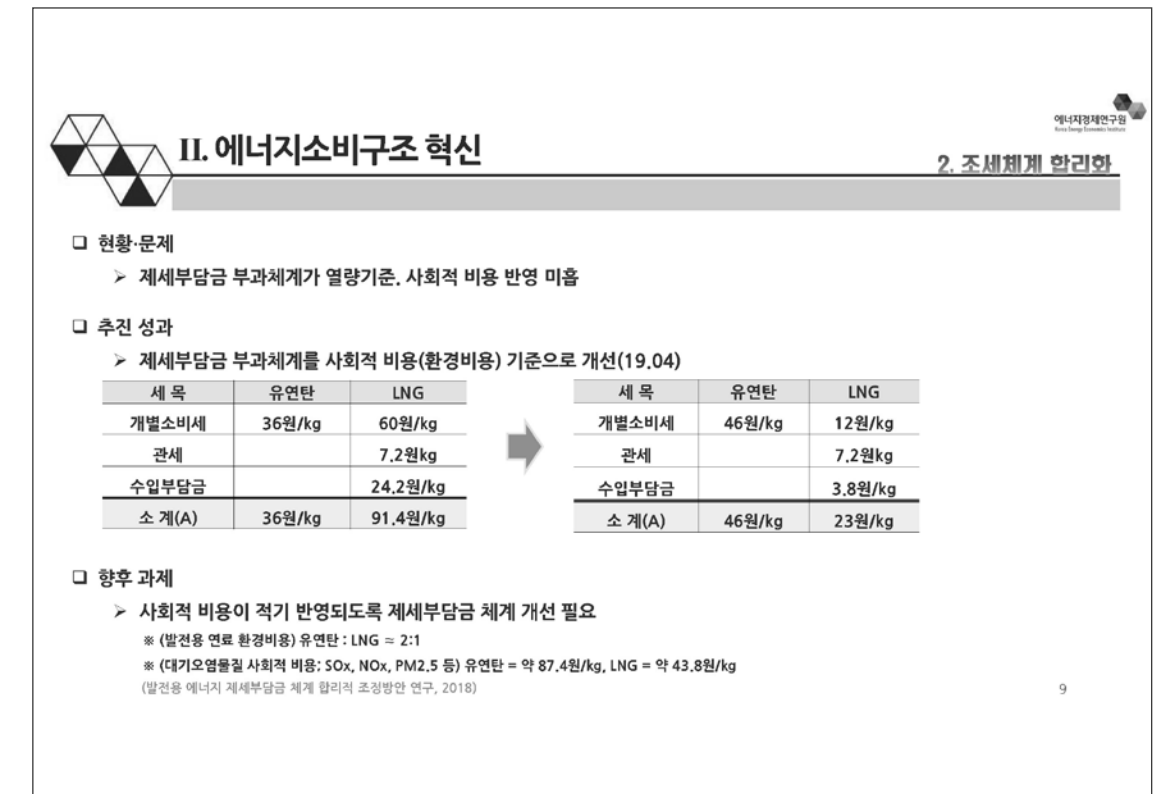
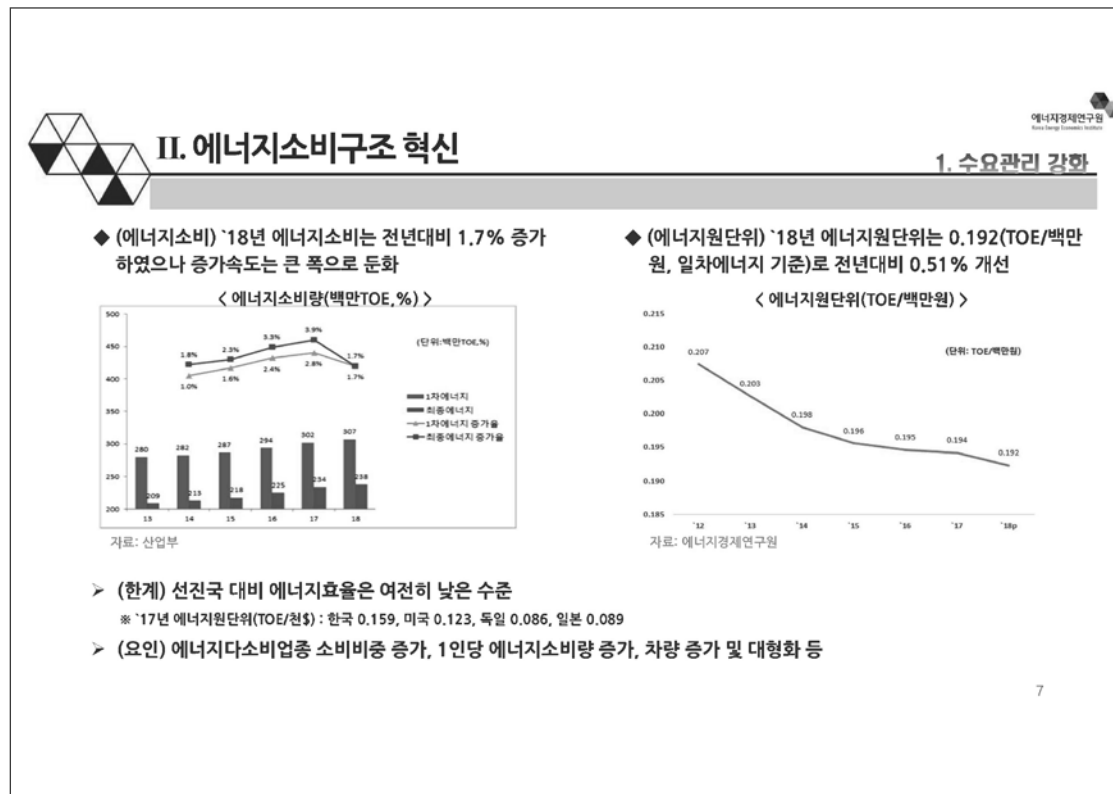
□ 추진 성과

- (성과) 에너지효율(원단위) 연평균 1.2% 개선, 에너지 수입의존도 연평균 0.4% 감소

< 주요 에너지지표 추이 >

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018p	CAGR(%)
GDP(2010년, 조)	1,342	1,381	1,427	1,467	1,510	1,556	1,598	3.0
일차에너지(백만TOE)	278.3	279.8	282.5	286.9	293.8	302.1	307.3	1.7
최종에너지(백만TOE)	207.5	209.4	213.2	218.0	225.2	233.9	238.0	2.3
에너지원단위 (TOE/백만원)	0.207	0.203	0.198	0.196	0.195	0.194	0.192	-1.2
에너지 수입의존도(%)	96.0	95.7	95.2	94.8	94.6	94.0	93.5	-0.4

6





III. 에너지믹스 개선

1. 재생에너지 비중 확대

□ 재생에너지 관련 정책·계획

현황·문제	추진 성과	향후 과제
• (보급) 폐기물·바이오 중심 • (사업) 외자·사립·중심 • (개발) 개발입지 난개발 • (비중) '17년 7.6%(발전비중)	재생에너지 3020 이행계획, '17.12	• (보급) 태양광·풍력 등 청정에너지 확대 • (사업) 지역주민·일반국민 참여 촉진 • (개발) 대규모 프로젝트 계획적 추진 • (비중) '30년 20%(발전비중)
• (시장) 기술력 대비 시장규모 미흡(수소차·연료전지) • (생산) 핵심 원천기술과 상용화 실증 부족 • (기술) 장거리·대용량 운송 위한 액화·액상기술 미흡 • (경제) 단편적 지원(수소차·연료전지 개발·보급)	수소경제 활성화 로드맵, '19.1	• (시장) 수소활용 경제성 확보 및 자생적 확산 • (생산) 재생에너지 수전해, 해외 생산 추진 • (기술) 경제성·안전성 수소 유통체계 구축 • (경제) 수소경제 활성화 및 산업생태계 조성
• (시장여건) 경쟁력 및 산업경쟁력 미흡 • (산업환경) 산업생태계 위약(시장기술·기업체질 등) • (해외진출) 해외진출전략 미비	재생에너지산업 경쟁력 강화 방안, '19.4	• (시장여건) 혁신경쟁력 시장 및 산업경쟁력 확보 • (산업환경) 가격격차 극복, 글로벌 경쟁력 확보 • (해외진출) 전략시장별 전략, 수출활성화 지원
• (에너지믹스) 국민적 안전·환경 요구 충족에 한계 • (에너지산업) RE산업 및 수소 기술·산업 경쟁력 미흡	제3차 에너지기본계획, '19.6	• (에너지믹스) '40년 RE 발전비중 제고(30~35%) • (에너지산업) RE산업 성장동력화, 수소산업 육성
• (제4차 산업, '14.9) 에너지전환, 신재생 확대 미흡	제5차 산업에너지기본계획, 수립 중	• 검토

11

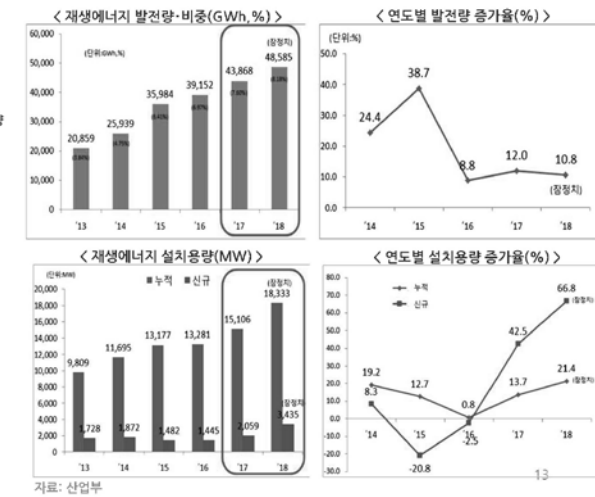


III. 에너지믹스 개선

1. 재생에너지 비중 확대

□ 재생에너지 보급 확대

- ◆ '18년 재생에너지 발전량(잠정)은 전년대비 10.8% 증가, 발전비중도 8.18%로 증가
※ 국내 재생에너지(태양, 풍력, 수력, 태양, 지열, 바이오, 폐기물 등) 총 발전량은 사업자·상용자가(재생)자가용 합계
- ◆ '18년 신규 설치용량(잠정)은 전년대비 66.8%(1,376MW) 증가, 누적용량은 전년대비 21.4%(3,227MW) 증가
- (한계) 태양광 및 바이오매스 이외의 타 재생에너지원 보급 미흡



III. 에너지믹스 개선

1. 재생에너지 비중 확대

□ 재생에너지 보급 확대

- (성과) 재생에너지 보급이 태양광을 중심으로 본격화, 발전부문의 재생에너지 비중 증가
 - ◆ 태양광 : '18년 신규 보급 실적(잠정치)은 '17년 대비 66% 증가, '18년 목표 대비 1.7배 수준
 - ◆ 풍력 : '18년 신규 보급 실적(잠정치)은 '17년 대비 39% 증가, '18년 목표 대비 80% 수준

〈태양광, 풍력 신규 보급 실적 및 목표(8차 전기분)와의 비교〉

(MW)	2012	2015	2017	2018p		
				실적 (A)	목표 (B)	(A/B)
태양광	295	1,134	1,362	2,265	1,300*	1.74
풍력	73	208	114	159	200*	0.80

자료: 한국에너지공단 신재생에너지 보급통계 및 잠정치
* 8차 전기분 기준

12

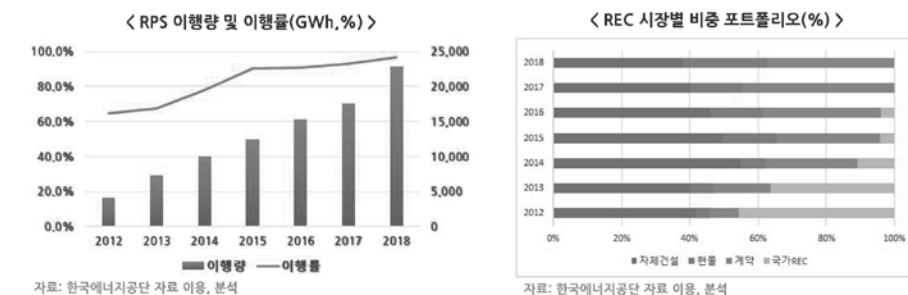


III. 에너지믹스 개선

1. 재생에너지 비중 확대

□ 신재생에너지 공급의무화 제도(RPS) 이행

- (성과) 2018년 이후 사실상 완전 이행 단계에 진입
 - ◆ 이행 : '18년 이행률은 97%로서 '17년 대비 3.7%p 개선
 - ◆ REC : ' 자체 건설 및 국가 REC 중심 ' → ' 계약 시장 및 현물시장 중심 '으로 전환





III. 에너지믹스 개선

1. 재생에너지 비중 확대

□ 향후 과제

- ▶ 비태양광 재생에너지(풍력 등) 보급 확대를 위한 제도 개선
 - ◆ 계획입지제도 등
- ▶ REC 시장의 안정성 확보 및 가격하락 실현
 - ◆ 경매시장 활성화
 - ◆ 경쟁입찰 기반 장기고정가격계약 체결
- ▶ 재생에너지 제조업 육성을 위한 산업경쟁력 강화 지원
 - ◆ 시장 경쟁 강화, 내수시장 안정적 확대, 해외진출 지원 등
- ▶ 발전업, 서비스업 등 다운스트림 산업 육성을 위한 제도 개선
 - ◆ 소규모 중개거래 시장, 에너지P2P 도입 등
- ▶ RE100 등 신규 제도 도입을 통한 시장 창출

15



III. 에너지믹스 개선

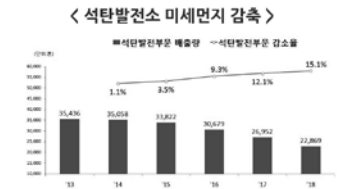
3. 석탄발전 감축

□ 현황-문제

- ▶ (환경오염) 미세먼지 농도 증가로 대기환경 오염에 대한 국민적 관심 고조
- ▶ (발전설비) 국내에서 셋째로 큰 미세먼지 배출원 ('17년 미세먼지 관리 종합대책)

□ 추진 성과

- ▶ 전력수급 기본계획의 기조 변화 : 환경과 국민안전을 고려한 정책 조화
- ◆ 2024년 이후 신규 석탄화력 건설 비고려
- ◆ 노후 석탄화력(운영기간 30년 이상) 10기 폐지, 기존 석탄화력의 연료 전환 추진
- ◆ 석탄발전소 배출 미세먼지 큰 폭으로 감소('16 → '18년 간 △25.5%)



□ 향후 과제

- ▶ 석탄발전 상한 제약, 환경급전 등 발전부문 친환경성 제고를 위한 지속적 제도 개선
- ◆ 화력발전 상한 제약: 고농도 미세먼지 대응 위한 출력제한(80%)
- ◆ 환경급전: 환경개선비용(배출권 거래비용, 약품 처리비 등)을 급전순위에 반영

17

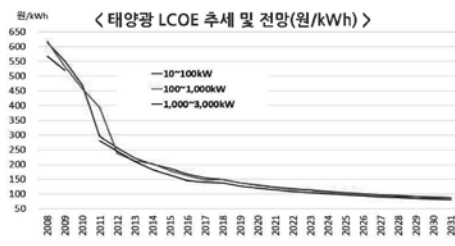


III. 에너지믹스 개선

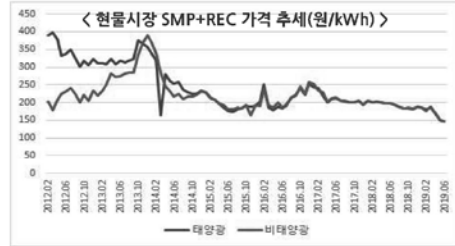
2. 재생에너지 LCOE 개선

□ 재생에너지 LCOE 및 가격 개선

- ▶ (성과) LCOE 및 가격의 하락 실현
 - ◆ LCOE : 2019년 태양광 LCOE는 2017년 대비 7.5~10.6% 하락
 - ◆ 낙찰가 : 2019년 상반기 태양광 경쟁입찰 낙찰가(167.3원/kWh)는 2018년 상반기(180.0 원/kWh) 대비 7.1% 하락
 - ◆ 현물가 : 2019년 상반기 현물시장 SMP+REC 가격(170.2원/kWh)은 2018년 상반기(200.4원/kWh) 대비 15.1% 하락
- ▶ (한계) LCOE 및 가격 수준이 여전히 높은 수준



자료: 한국에너지공단 자료 이용, 분석



자료: 한국에너지공단 자료 이용, 분석

16



IV. 분산형·참여형 에너지시스템 확대

1. 분산전원 비중 확대

□ 현황-문제

- ▶ (주민 수용성) 대규모 발전설비 및 송전설비 관련한 지역 주민 갈등 증가
- ▶ (수급 안정성) 발전/송전설비 준공 지연으로 수급 안정성 저하 우려

□ 추진 성과

- ▶ 분산형 전원 보급계획 수립
 - ◆ 7차 전력수급기본계획부터 분산형 전원을 정의하고 보급 계획 수립
 - ◆ 분산형 전원 보급 강화(신재생에너지, 집단에너지, 자가용 발전 등)
- ▶ 분산전원 확대 위한 지속적 제도 개선
 - ◆ 자가용 신재생발전설비에 REC 발급 → 수익성 보완 ('16년 9월, 고시 개정)
 - ◆ 연간 전력생산량의 50% 미만으로 제한되던 전력거래량 상한제도 폐지 ('17년 3월)
 - ◆ 상계 거래 대상 태양광 설비 용량 확대(1,000kW) → 대형빌딩, 병원, 학교 등도 상계 거래 가능 ('16년 2/10월, 고시 개정)

□ 향후 과제

- ▶ 재생에너지발전 기술혁신 및 보급확대를 통한 경쟁력 확보

18



IV. 분산형·참여형 에너지시스템 확대

2. 지자체 역할·책임 강화

□ 현황·문제

- 중양정부 주도 방식은 재생에너지 중심의 에너지전환 추진에 한계
 - 재생에너지 보급 확대는 여러 가지 지역단위의 갈등 발생을 수반
 - 지역 주민 수용성 확보를 위해 지자체의 중간 매개자 역할 확대 필요

□ 추진 성과

- 계획 수립 및 사업 발굴이 지역특성을 반영하도록 지역 주민과 지자체의 역할·책임·운용 개선
 - 계획입지 제도 도입 : 지자체가 발전 부지를 발굴, 지역 주민 수용성을 제고
 - 지역에너지계획 수립 : 지역 주민 참여를 통하여 지역에너지계획의 실효성 제고 및 지역 최적화 도모
 - 지역에너지센터 설립 : 지역 주도의 사업 발굴, 에너지분야 지원금 활용의 효율화를 촉진

□ 향후 과제

- 자치분권 확대, 중앙정부-지자체 간의 협력적 거버넌스 등 제도 개선 필요
 - 에너지정책 관련 법적 권한은 대부분 중앙정부에 귀속, 지역 권한은 중앙정부의 임의적·유보적 위임 형태
 - 지방자치분권과 함께 중앙정부-지자체간 역할분담 체계 조정

19



IV. 분산형·참여형 에너지시스템 확대

3. 주민 수용성 제고

□ 현황·문제

- 발전설비 NIMBY 현상 확산
 - 재생에너지 보급 확대에 따라 다수 지역에서 발생
 - 중앙정부의 대처방안 한계, 지자체의 규제 심화(이격 거리 규제 등)

□ 추진 성과

- 주민 참여를 통한 경제적 이익공유 및 보상 제도 확대
 - 주민 참여형 사업 유인 조성 : 지역주민 투자지분 비율에 따른 REC 가중치 가산
 - 신재생 발전소 주변지원제도 : 비재생 전원(원자력, 석탄)에 적용되던 제도를 신재생 발전에 도입
 - 지역 산업 생태계 구축 : 재생에너지 발전단지화 연계, 지역경제 활성화 도모

□ 향후 과제

- 재생에너지사업 정보를 지역 주민과 사전 공유하는 정보공유체계 구축
 - 사전 정보 공유와 경제적 유인은 주민 수용성 제고에 필수적 요소
 - 계획입지제도 개선 : 사전 후보지 선정, 사업 허가 및 사업 시행 관련 정보의 투명한 공개·공유 등

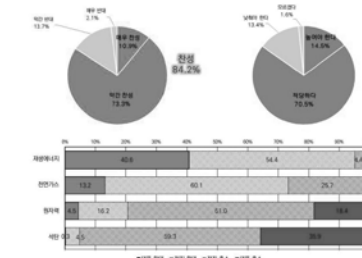
20



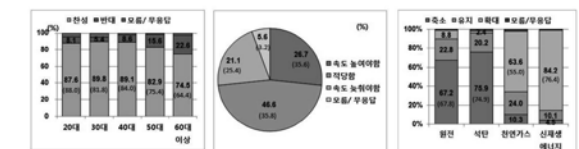
I. 에너지전환정책 개요

□ 에너지전환 정책 국민 인식도

- 2019년 에너지 국민인식 조사('19.5, 에너지정보문화재단)
 - 에너지전환 정책의 필요성 → 찬성 84.2%
 - 에너지전환 정책 추진속도 → 적당 또는 높여야 85%
 - 2030년 전력공급 에너지원 → 재생에너지 확대 95%, 원전 축소79%, 석탄발전 축소 96%



- 원전 및 에너지정책에 대한 국민인식 조사('18.6, 현대경제연구)
 - 에너지전환 정책 지지도 → 찬성 84.6%
 - 에너지전환 정책 추진속도 → 적당 또는 높여야 73.3%
 - 미래 전력믹스 방향 → 신재생에너지 확대 84.2%, 원전 축소 67.2%, 석탄발전 축소 75.9%



※ 괄호 안은 이전조사('17.10) 응답률

21



V. 에너지산업 경쟁력 강화

1. 효율연계산업

□ 현황·문제

- 기자재 산업
 - 글로벌 시장의 고효율 기자재 수요는 지속적으로 증가(4차 산업혁명 확산, 에너지 수요관리 강화 등). 반면, 국내 시장은 설비 교체 및 기술개발 지연으로 고효율 기자재 수요가 감소, 정체
- 솔루션 산업
 - 국내 에너지솔루션 산업은 핵심 원천기술 및 실증사례(Track Record) 부족 등으로 인하여 초기 단계에 불과. 특히, 유망계·센서·제어 분야는 선진국 대비 취약한 수준이며, FEMS·BEMS 등은 국내 보급이 미흡한 수준

□ 추진 성과

- 기자재 산업
 - (기술개발) 차세대(IE4) 전동기, 초절전형 스마트조명, 스마트 융복합 패키지 외장재 등 기술개발(~'23년)
 - (보급사업) 대규모 리빙 랩(Living Lab), 해외 가스인프라(공급배관 등) 구축사업 연계 등 기자재 특성 고려 맞춤형 보급
- 솔루션 산업
 - (기술개발) 공장시스템 통합관리, 분산자원 거래플랫폼 등 에너지 솔루션



V. 에너지산업 경쟁력 강화

1. 효율연계산업

□ 향후 과제

➢ 기자재 산업 육성을 위한 혁신 전략

- ◆ R&D, 실증, 표준, 금융·세제, 마케팅 등 제품 개발부터 생산·수출에 이르는 전 과정을 지원, 새로운 성장동력으로 육성
- ① 효율기준 강화에 대응한 시장 연계형 R&D 지원 : R&D 1,259억원 지원
- ② 고효율 제품·설비 국내 시장 활성화 : 공공수요를 통해 선도적 시장 창출, 시장 확대 및 산업 체질 강화
- ③ 혁신적 제품에 대한 대규모 실증사업 추진 : 실적과 경험의 축적 지원, 표준·인증 체계 적기 구축
- ④ 금융·세제 및 해외진출 종합 지원 : 에너지 신산업 펀드, 투자세액공제, 해외진출유망기업 진출 지원, 단기수출보험료 할인 등

➢ 서비스·솔루션 산업생태계 조성을 위한 혁신 전략

- ◆ 시장 확대, 사업자 역량 제고, 플랫폼 고도화, 전문기업 육성, 빅데이터 플랫폼 구축 등 성장 및 신산업 창출 기반 마련
- ① 진단·컨설팅(ESCO 등) 서비스 산업 활성화 : 역량제고, 시장활성화, 해외진출지원, 금융·세제 지원 등
- ② 에너지관리시스템(EMS) 경쟁력 제고 : R&D, 실증·확산, 표준화, 전문기업 육성, 인력양성 등 지원
- ③ IT 기술 활용 효율 신산업 창출을 위한 기반 조성 : 빅데이터 플랫폼 구축, 스마트에너지인프라·AMI·ESS 구축 및 확충, 규제 개선

23



VI. 에너지전환기반 확충

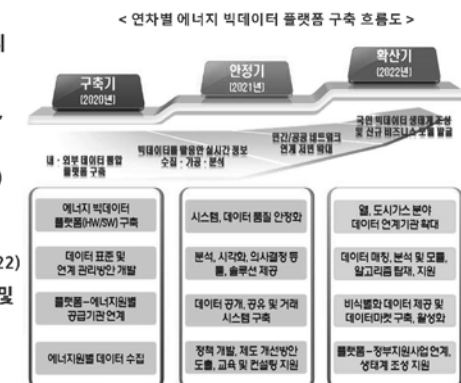
에너지 빅데이터 플랫폼 구축

□ 현황·문제

- 에너지통계 인프라, 부문별 에너지통계 다양성 등이 미흡
- ◆ 공급 통계는 국제기준(세분류) 정합성 결여, 소비 통계는 수요관리 정책에 필요한 정보의 구성 미흡
- 신 서비스 창출을 위하여 빅데이터 활용기반이 확립되어야 하지만, 현재 운영수준은 초기단계 (전력부문)
- ◆ 전력분야 빅데이터 플랫폼 'Smart E-Market' 시범운영 중(한전)

□ 추진 성과

- 한국에너지기술평가원 에너지 빅데이터 플랫폼 구축 추진 예정(~'22)
- ◆ '20년 신규사업 기획보고서 "에너지 빅데이터 활용 플랫폼 구축 및 서비스 기술개발 사업(산업통상자원부, 예기평)"



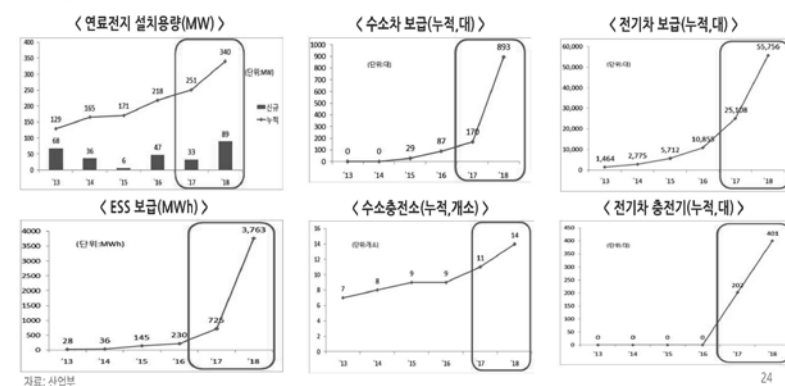
25



V. 에너지산업 경쟁력 강화

3. 에너지 신사업

- (연료전지·ESS) '18년 연료전지(누적) 설치용량은 전년대비 35.5% (89MW) 증가, ESS는 전년대비 419% 증가
- (수소차·수소충전소) 수소차 및 수소충전소가 '18년 각각 전년대비 425.3%, 27.3%로 빠르게 증가
- (전기차·전기충전소) 전기차 및 전기충전기가 '18년 각각 전년대비 122.1%, 98.5%로 빠르게 증가





감사합니다.

27

Session I

에너지전환 시대 갈등과 사회적 수용성 문제 해결방안

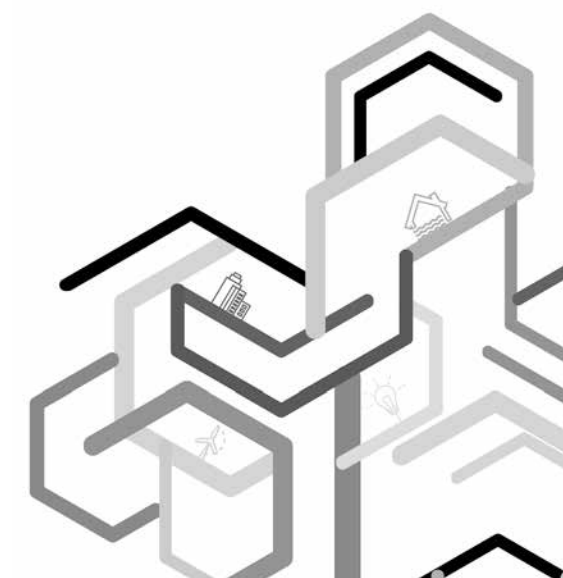
The solutions to improve social acceptance in the implementation of energy transition

강 영 진

교수, 한양대학교

Prof. Young Jin Kang

Hanyang University





에너지전환 20주년 성과 포럼
주최 | 에너지경제연구원 에너지전환포럼 후원 | 산업통상자원부

에너지전환시대 갈등과 사회적 수용성문제 해결방안

- Both **Eco**-friendly and **Human**-friendly Approaches -

강 영 진

갈등해결학 박사
한양대학교 갈등문제연구소장
공공정책대학원 특임교수

- 차 례 -

- I. 에너지정책 변화에 따른 갈등양상의 변화
- II. 재생에너지 사회적 수용성과 입지갈등
- III. 유럽의 재생에너지 증가와 사회적 수용성 현황
- IV. [선진 사례] 재생에너지 사회적 수용성 제고방법
 - 1. 주민참여와 이익공유제
 - 2. 규제와 지원 병행
 - 3. 전문적지원 체제: 예방적 컨설팅, 갈등해결 시스템
- V. 선진국의 여전한 난제 - 송전선로 건설
- VI. 선진 사례의 시사점과 정책 제언



I. 에너지정책 변화에 따른 갈등양상의 변화

3



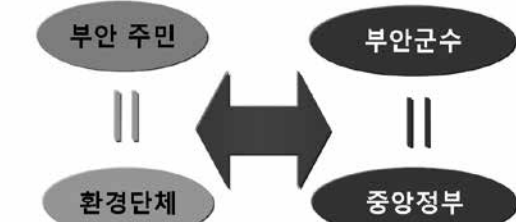
Before 에너지전환시대 이전의 갈등양상 - 에너지분야

<사례 1> 불안 사태

갈등 원인 - 주요 쟁점

- 1 입지선정과정의 공정성문제
유치신청절차에 대한 분노
- 2 방폐장 안전성에 대한 우려
방폐장 필요성 둘러싼 논란
- 3 [정책갈등]
원전 중심 국가에너지정책 문제

갈등 구조



에너지전환 Energy Transition

From	To
경성 에너지시스템 석탄 석유 가스 등 화석연료, 원자력	연성 에너지시스템 태양광 풍력 신재생에너지 지속가능 자연에너지
중후장대 집중형	중소규모 분산형
생산자·공급 중심 전국적·광대역 일방적·수직적 통제	생산·소비 일체화(Prosumer) 지역적 자율적 상호작용
효율성 · 경제성	생태적 건전성 · 공동체성(사회성)
전문 지식·기능 기반 전문가 중심 (관료제·대의제)	지역공동체·협치 기반 시민 중심 (에너지민주주의)

4

Before 에너지전환시대 이전의 갈등양상 - 에너지분야

<사례 2> 밀양 사태

갈등 원인 - 주요 쟁점

- 1 경과지 선정의 공정성문제
사업 추진과정에 대한 분노
- 2 고압송전선 유해성 우려
장거리 송전 공정성·타당성문제
- 3 [정책갈등]
원전 중심 국가에너지정책 문제

갈등 구조



6

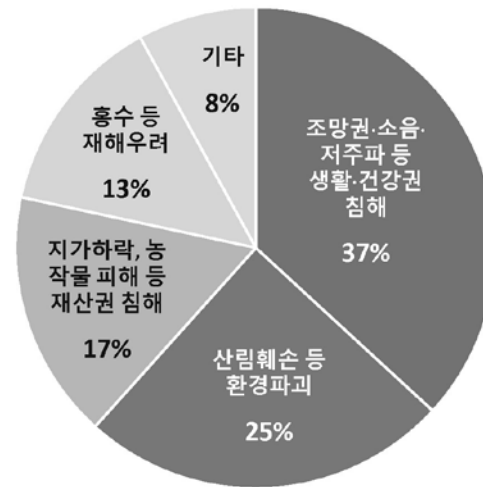


재생에너지 민원 발생 사유

2015년부터 2019년 6월까지 발생한
신재생에너지 관련 민원 총 1,483건의
민원 사유별 비중

1. 생활권·건강권 침해(일조권·조망권 침해, 소음·저주파 발생 및 유수량 감소 등) 944건(36.8%)
2. 산림훼손 등 환경파괴 636건 (24.8%)
3. 지가하락 등 재산권 침해(429건, 16.7%)
4. 홍수 등 재해우려(350건, 13.6%)
5. 문화재 보존 등 기타 8%

<출처> 2019. 10. 6 윤한홍 의원이 전국 17개 시도로부터 제출받아 공개한 자료



11

II. 재생에너지 사회적 수용성과 입지갈등

12

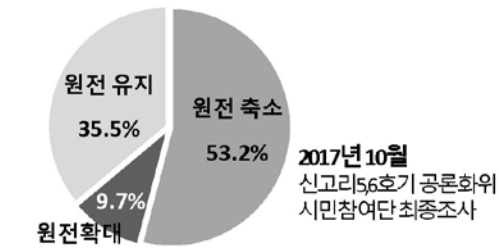


에너지(전환) 정책에 대한 여론 추이

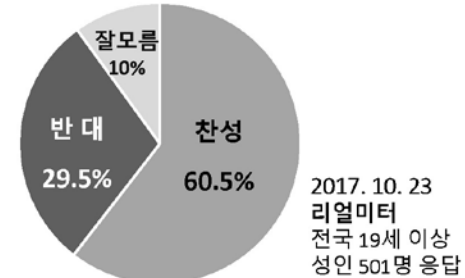
2년 전 (에너지전환 始點)

현재 (에너지전환 만2년)

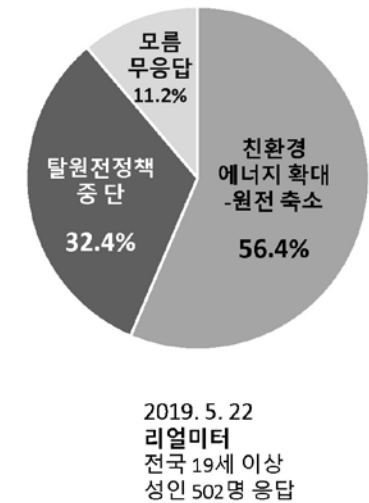
원자력발전 정책 방향



탈원전 에너지정책 방향



바람직한 에너지정책 방향



2019년 에너지 국민인식조사 결과

에너지전환 정책 필요성



에너지전환 정책 추진속도



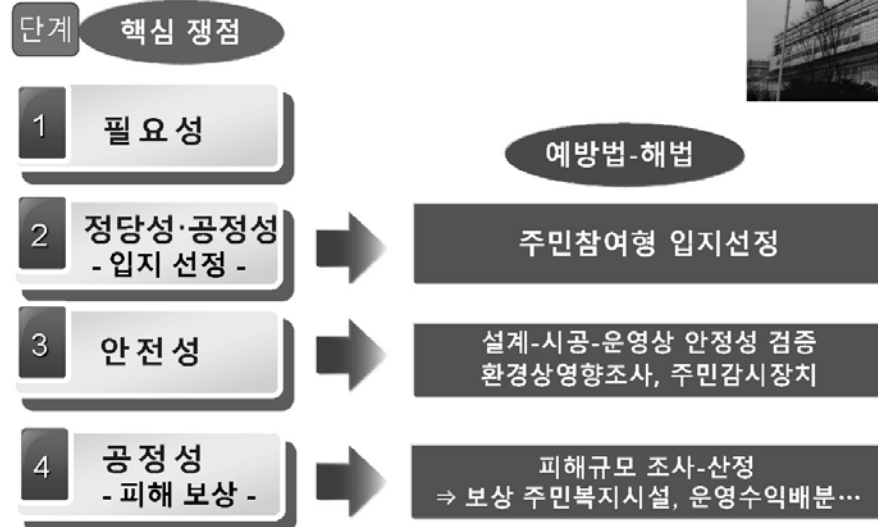
- 2019년 3~4월 에너지정보문화재단이 ㈜메트릭스 의뢰 조사
- 전국 만 19세 이상 1,000명과 발전소 반경 10km 이내 지역 주민 2,880명 등 총 3,880명 면접조사

14



기피시설갈등의 단계별 쟁점과 해결 접근법

<예> 소각장 등 환경시설, 기피시설



19



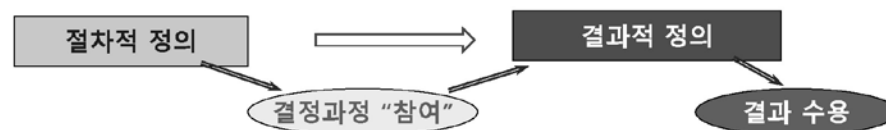
III. 유럽의 재생에너지 사회적 수용성 현황

21

공익시설·기피시설 추진과정의 기본 원칙

- 사회 전반적으로는 필요하나 특정 지역에 피해를 줄 수 있는 시설을 설치할 경우 가장 중요한 것은 “절차적 정의”
- 시설 입지 등 주요 결정이 해당 지역 주민들이 받아들일 수 있는 절차로 이뤄져야 함
- 그래야 갈등을 예방하며 조속히 원만하게 사업 추진하고 공익을 구현할 수 있음

절차적 정의 이론 Procedural Justice Theory



- 입지에 따른 피해가 큰 시설일수록 주민대표 등 당사자들의 입지선정과정 참여 중요!
→ <예> 폐축반: 폐기물처리시설 설치할 때 “입지선정위원회” 구성-운영 의무화
- 쓰레기매립장 같은 대표적 기피시설도 주민대표들이 참여해 입지 선정하면 해당지역 주민들이 큰 반발 없이 받아들여짐 (준천, 장흥 등)

NIMBY Not In My Backyard! → NIMBI Now I Must Become Involved!

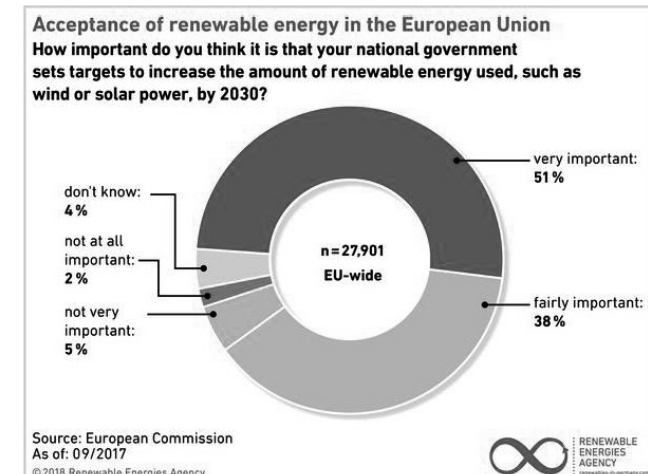
20

[유럽] 재생에너지 확충에 대한 여론의 높은 지지도

2017년 9월 EU(유럽연합) 조사

Q 정부가 재생에너지 발전량을 증가시키는 목표를 설정하는 것이 얼마나 중요하다고 보나?

A 중요하다 89%



22



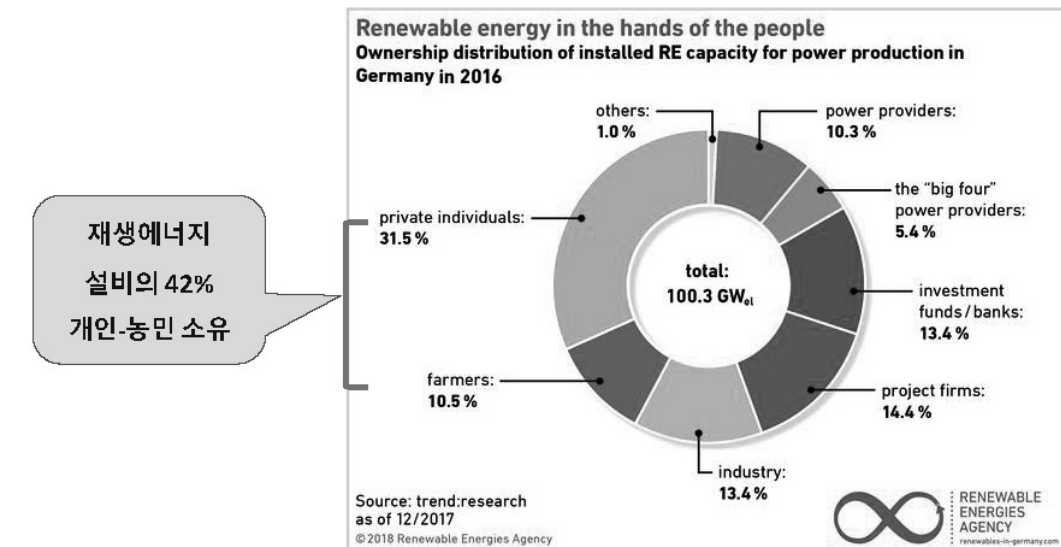
IV. [해외사례] 재생에너지 사회적 수용성 제고방법

1. 주민참여와 이익공유제

27



[독일] 재생에너지 발전시설의 소유권 분포



29

재생에너지 사업의 주민참여, 이익공유제 강화

덴마크

- 지역소유제(local ownership), 풍력발전의 계획단계에서부터 참여케 하는 guarantee fund 등의 제도적 장치로 지역 주민들에게 풍력발전시설이 거부감없이 받아들여지게 되는데 큰 기여
- 풍력발전기가 설치되는 지역(풍력 시설 4.5km 이내)의 주민이 풍력발전기의 최대 20% 지분을 살 수 있는 권리 보장
- 덴마크는 원래 협동조합이 강한 전통에 따라 풍력발전사업에서도 주로 주민들이 참여하는 협동조합이 주도적 역할
- 전국의 풍력발전에서 협동조합이 점하는 비중은 80% 내외
- Promotion of Renewable Energy Act (2009년 제정)

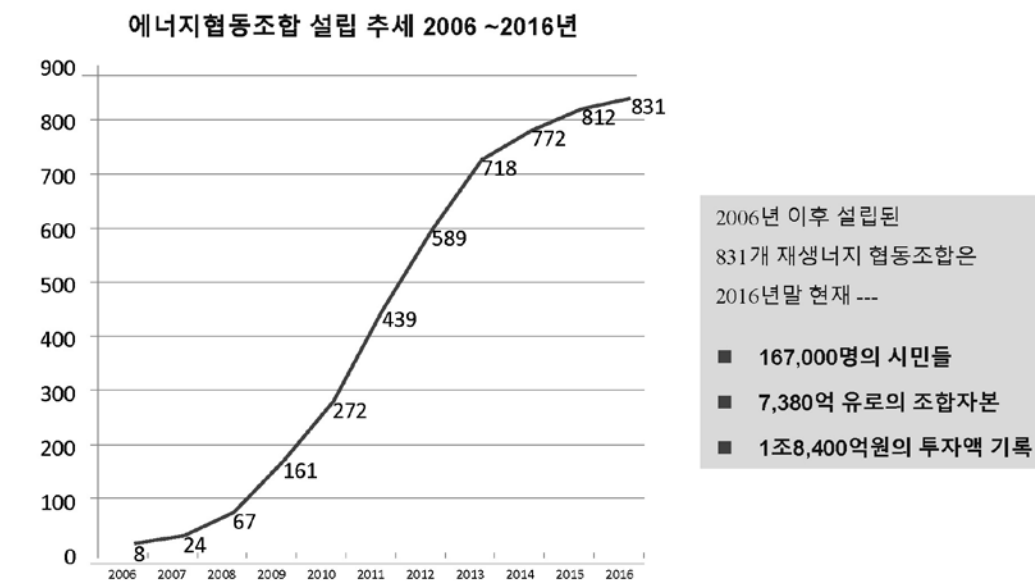
독일

- 풍력발전 등 재생에너지 사업에 지역사회와 주민들의 참여 중시
- 메클렌부르크-포어포메른 주(MV)의 경우 재생에너지 사업의 20% 지분을 지역주민들이 소유하도록 의무화하는 법 제정
- 독일 역시 협동조합의 전통 강해 국민 4명 가운데 1명은 협동조합 구성원으로 알려짐
- 정부의 에너지전환 정책 시행 이후 재생에너지 협동조합 급격히 증가

자료 출처 : KOTRA 코펜하겐무역관, 에너지경제연구원 등

28

[독일] 재생에너지 협동조합 증가 추이

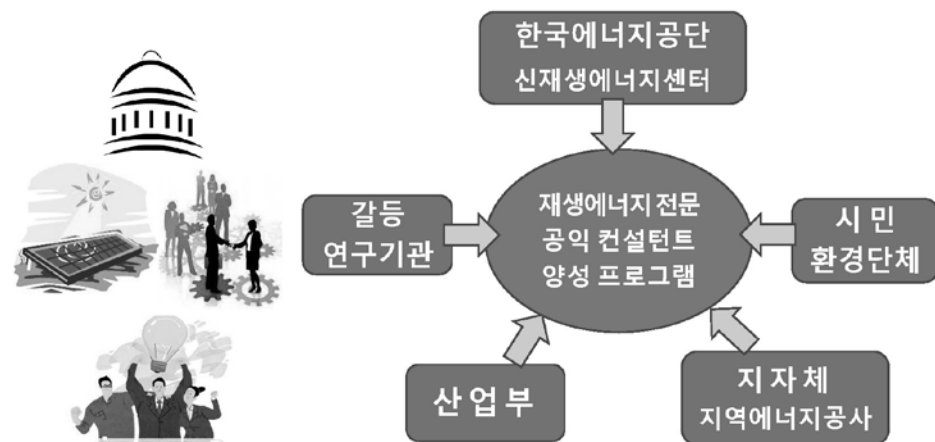


30



제안 재생에너지 전문 공익 컨설턴트 양성과정 운영

- 지난해 추진된 농협의 태양광사업 지원제도(에너지공단 컨설팅 포함)와 같은 방식에 한계
- 사업자와 지역주민들, 지자체에 모두에게 필요하고 유익한 활동을 할 수 있도록 해줄 필요



71

Session I

유럽의 에너지전환 경험과 시사점

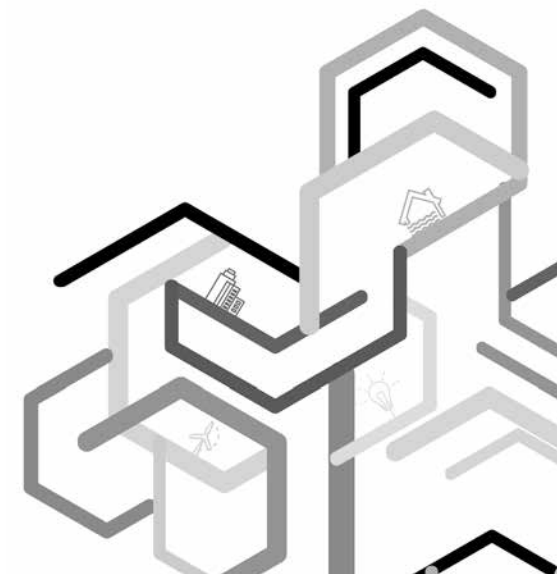
The experiences and its implications of energy transition in Europe

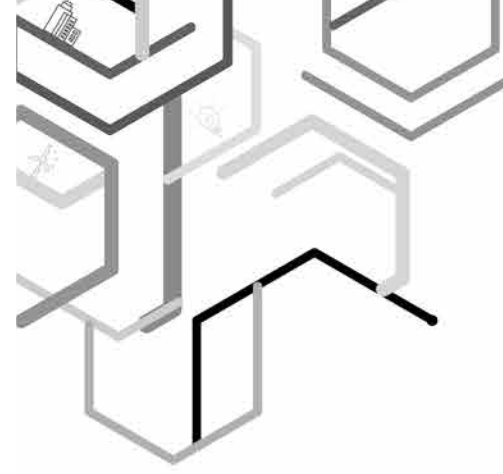
Dr. Tomas Kåberger

Chair of Executive Board, Renewable Energy Institute
and Professor, Chalmers University of Technology

< 끝 >
고맙습니다.

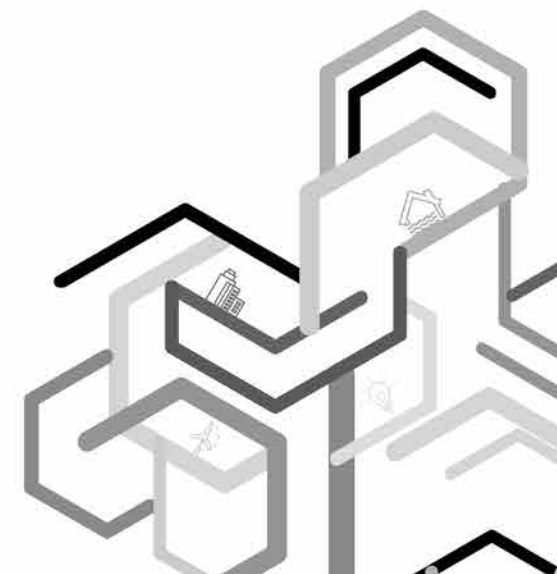
72





Session II

재생에너지, 일자리와 산업 전환의 새로운 기회
Renewable Energy, New Opportunities in
Jobs and Industry Transition



Session II

대한민국 RE100 비전과 일자리 창출

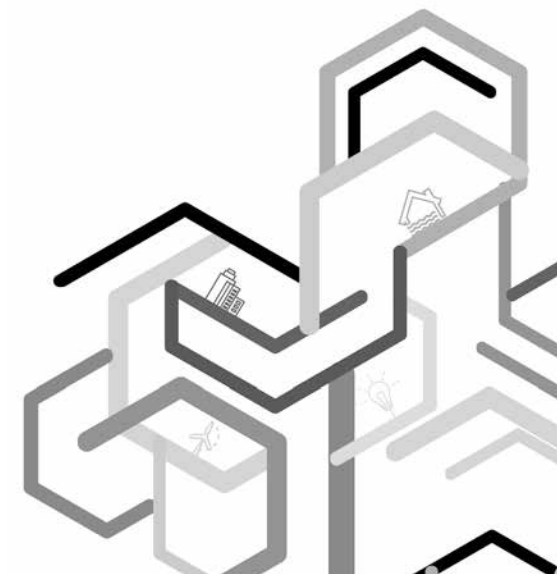
Korea's RE100 Vision and Job Creation

홍종호

교수, 서울대학교 (에너지전환포럼 상임공동대표)

Prof. Jong Ho Hong

Seoul National University (ETF Korea representative)





대한민국 RE100 비전과 일자리 창출

홍종호¹⁾, 김보람²⁾, 이소임³⁾, 임재민⁴⁾, 양이원영⁵⁾

제 I 장 배경 및 목적

- 세계적으로 재생에너지 그리드 패리티 달성이 가시화됨에 따라 태양광·풍력의 급격한 확산과 일자리 확대 예상
- 재생에너지 확산에 따른 고용이 여러 국가에서 증가하고 있지만, 우리나라에서는 아직 가시적 성과가 낮은 상황임.
- 재생에너지 확산 및 양질의 일자리 창출방안 모색 필요
- 이를 위해 다음과 같은 사항들에 대한 검토가 필요함.
 - 재생에너지 확산 정책을 통한 양질의 일자리 창출과 태양광 및 풍력 산업 경쟁력 확보
 - 재생에너지 일자리 통계 보완 및 개선
 - 해외 RE100 사례를 통해 본 일자리 창출 효과
 - 재생에너지 확산을 위한 국내 재생에너지 기업 지원방안 제시
 - 재생에너지 확대 장기 시나리오별 우리나라 일자리 창출 규모 추정

제 II 장 국내외 재생에너지 일자리

제1절 국내 재생에너지 현황 및 일자리 통계

- 정부는 「제 8차 전력수급기본계획(‘17.12)」, 「제 3차 에너지기본계획(‘19.06)」 등의 계획을 통해 재생에너지 비중을 확대하려는 방향을 제시하고 있음
- 국내 재생에너지 발전 설비 설치 동향은 매년 증가해 2018년에는 13.88GW임
- 한국에너지공단(2018)에 따르면 최근 국내 재생에너지 고용인원은 감소 추세임
- 현재 우리나라 재생에너지 일자리 통계는 재생에너지 기술별로 각 가치사슬의 여러 단계에서 창출되는 고용을 제대로 반영하지 못하는 등 한계가 존재
- 재생에너지 일자리를 분류하는 개념은 크게 3가지로 나뉨: 가치사슬, 경제적 파급효과, 지역 특성 및 시간 안정성
 - 가치사슬은 제품 또는 서비스를 생산하기 위해 수행되는 일련의 활동임 (IRENA, 2013)
 - 경제적 파급효과 관점에서 직접고용과 간접고용으로 분류됨

1) 서울대 환경대학원 교수, 에너지전환포럼 상임공동대표

2) 서울대 환경대학원 박사과정

3) 서울대 환경대학원 석사과정

4) 에너지전환포럼 정책팀장

5) 에너지전환포럼 사무처장

Session II

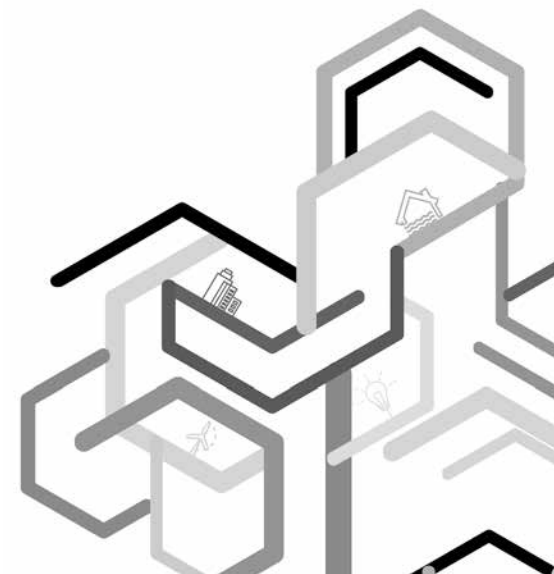
유럽의 재생에너지 현황 - 지속가능한 일자리와 성장하는
산업을 위한 기회와 도전

Current Situation of Renewable Energy in Europe -
challenges and opportunities for sustainable jobs
in a growing industry

Mr. Rainer Hinrichs-Rahlwes

Vice-President: European Renewable Energies Federation (EREF)

Board Member: German Renewable Energy Federation (BEE)



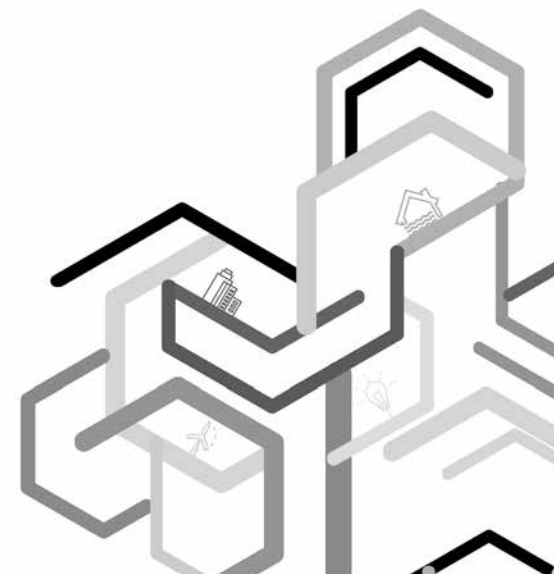
Session II

독일의 에너지전환 현황 - 기회와 도전: 양적 질적 측면
일자리와 구조적 변화

German's current situation of energy transition -
chances and challenges: quantitative and qualitative
aspects regarding jobs and structural change

Prof. Dr. Manfred Fischedick

Vice President, Wuppertal Institute





Current situation of energy transition in Germany
- chances and challenges: quantitative and qualitative aspects
regarding jobs and structural change?



Presentation:

Prof. Dr. Manfred Fishedick
Vice President
Wuppertal Institute

Energy Transition Forum
Seoul
October 2019

Introduction

