

에너지경제연구원 개원 32주년 기념 세미나, 10월 19일(금)

우리나라 에너지전환정책의 현황과 향후 과제

- 제3차 에너지기본계획 워킹그룹에서 논의중인 내용을 중심으로 -

임 재 규

에너지전환정책연구본부, 에너지경제연구원



차 례

1. 에너지분야 글로벌 동향 및 국내 여건
2. 국내 에너지전환정책 현황
3. 중장기 에너지정책 방향 (WG에서 논의중인 내용 참조)
4. 중장기 주요 정책과제 (WG에서 논의중인 내용 참조)
5. 특징 및 시사점



1. 에너지분야 글로벌 동향 및 국내 여건



글로벌 에너지 패러다임의 변화

① 세계 에너지정책 기조 변화

- 에너지부문의 국제적 아젠다
 - 신기후체제 출범 : 효율향상, 신재생에너지 확대 등
 - UN SDGs : 자원의 지속가능성, 보편적인 에너지사용 등
- 지구적 가치와 정책목표의 변화
 - 화석연료 문제 : 자원 고갈 → 온실가스 감축
 - 에너지안보 : 자원의 확보 → 지속가능 자원의 확대



② 기술 및 시장 환경의 변화

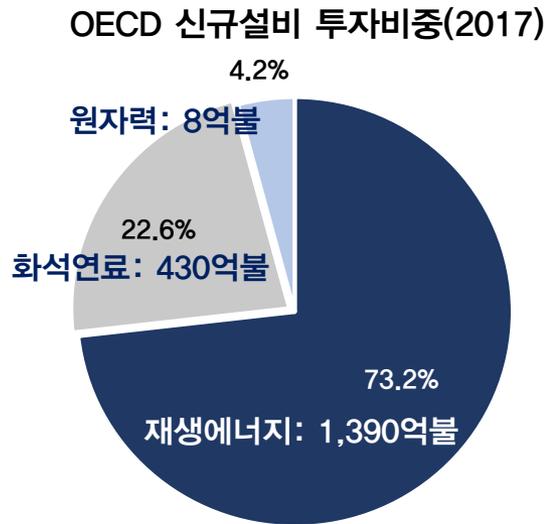
- 에너지신산업의 발전
 - ICT, IoT, 인공지능 등 첨단기술 발달로 분산전원의 확대
- 전력시장 변화
 - 수요반응시장 확대, 프로슈머 활성화



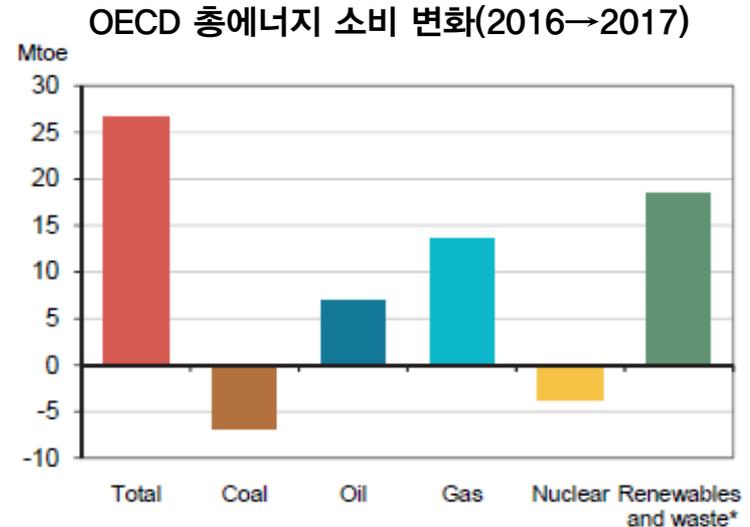
» 현재 시점의 경제성 확보와 함께 미래 세대의 지속가능한 성장 환경도 함께 고려하는 방향으로 정책기조의 변화

글로벌 에너지전환의 시대 : 선진국이 에너지전환 선도

➤ OECD 국가들을 중심으로 에너지전환이 급속도로 진행되는 추세



자료: IEA(2018), World Energy Investment 2017



자료: IEA (2018), World Energy Balances: An Overview

- 2040년까지 발전부문 전체 투자 중 72%가 재생에너지 부문(BNEF, 2017)

➤ 에너지전환, 글로벌 경제성장의 새로운 원천

- 에너지전환 → 글로벌 GDP의 0.8%(1.6조불) 추가적 증가 유발(2050년 기준, IEA and IRENA, 2017)

➤ 재생에너지 확대, 에너지효율 개선 → 일자리 창출의 보고

- 화석연료 산업의 고용은 감소하나, 재생에너지/효율부문의 고용증가가 추가 일자리 창출

주요국의 에너지전환 정책 사례



	에너지 전환정책 (2010년)	청정성장전략 (2017년)	에너지전환법 (2015년)	제4차 에기본(2014년) 제5차 에기본(2018년)
중점 추진방향	① 통합적 에너지 전환(Sector Coupling) ② 디지털화(Digitalization) ③ 저탄소화 (온실가스 배출 저감)	① '25년까지 석탄 발전소 단계적 폐쇄 ② 청정, 스마트, 유연한 전력 공급 ③ 저탄소 성장 집중 투자(21년까지 25억£)	EU 기후에너지정책 준용 원전 감축 재생에너지 비중 확대	재생에너지의 주력 전원화 천연가스 역할 확대 원자력의 점진적 감축 에너지 효율 증진 도모
주요목표	▲ 재생에너지 전원 비중 '30년 65%, '50년 80% (17년 37% 달성) ▲ 온실가스 감축 '30년 55% 이상 감축, '50년 80~95% 감축 ('90년 대비)	▲ 배출집약도 매년 5% 감축 ▲ '20년 저탄소 에너지원 비중 40%로 확대 ▲ 온실가스 '50년 최소 80% 감축 ('90년 대비)	▲ '30년 1차에너지 화석연료 소비30% 감축(12년 대비) ▲ 최종E 소비 '30년 20% '50년 50%감축 (12년대비) ▲ 온실가스 '30년 40% '50년 75% 감축 ('90년대비)	▲ '30년 전원 비중 재생에너지 22~24% 천연가스 27% 원자력 20~22% ▲ 온실가스 '30년 26%, '50년 80% 감축

저탄소·고효율 에너지
시스템 구축을 통한
에너지전환 추진



(공급) 재생에너지 공급 확대
 (소비) 효율향상 등을 통한 강력한 소비 감축
 (시장/제도) 경쟁체제 확산을 통한 새로운 서비스 창출 및
 환경보호 정책 강화

국내 에너지 정책 여건

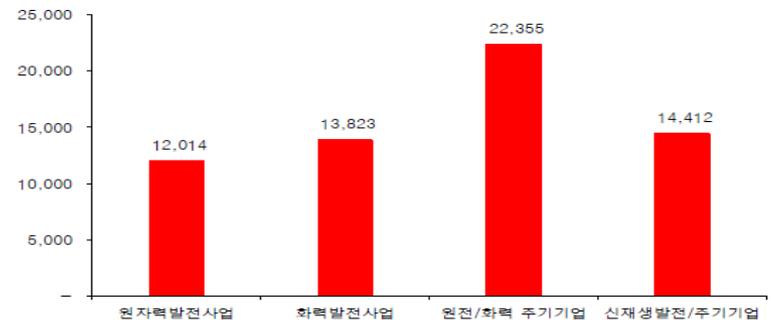
- [공급] 화석연료에 대한 과도한 의존 → 낮은 재생에너지 비중, 관련 일자리 수 미약
 - 글로벌 재생에너지산업 종사자수 천만명 돌파 (REN21) → 국내는 1.4만명(2016년)

주요국 재생에너지 발전량 비중 (% , 2016)



자료: IRENA

국내 에너지 산업 종사자수(명, 2016년)



자료: 통계청, 유진투자증권

- 정책적 논의가 전력(최종에너지의 25.5%, '16년)에 치중 → 가스, 열 등 다양한 에너지원 고려 부족
- [수요] 구조적 특성에 의한 지속적 소비 증가 → 저효율 소비구조 지속
 - 에너지원단위(toe/1천\$, '17년) : 한국 0.159, 미국 0.123, 일본 0.089, OECD 0.105
 - 전력으로의 에너지소비 대체 현상 지속
- [시장/제도] 시장가치 기반의 소비선택이 어려운 환경
 - 사회적 비용이 가격구조에 적기에 반영되지 않음
 - 낮은 전기요금, 독점적 공급구조 등 → 새로운 에너지서비스 창출 및 합리적 소비 저해

2. 국내 에너지전환정책 현황



국내 에너지전환정책 기조

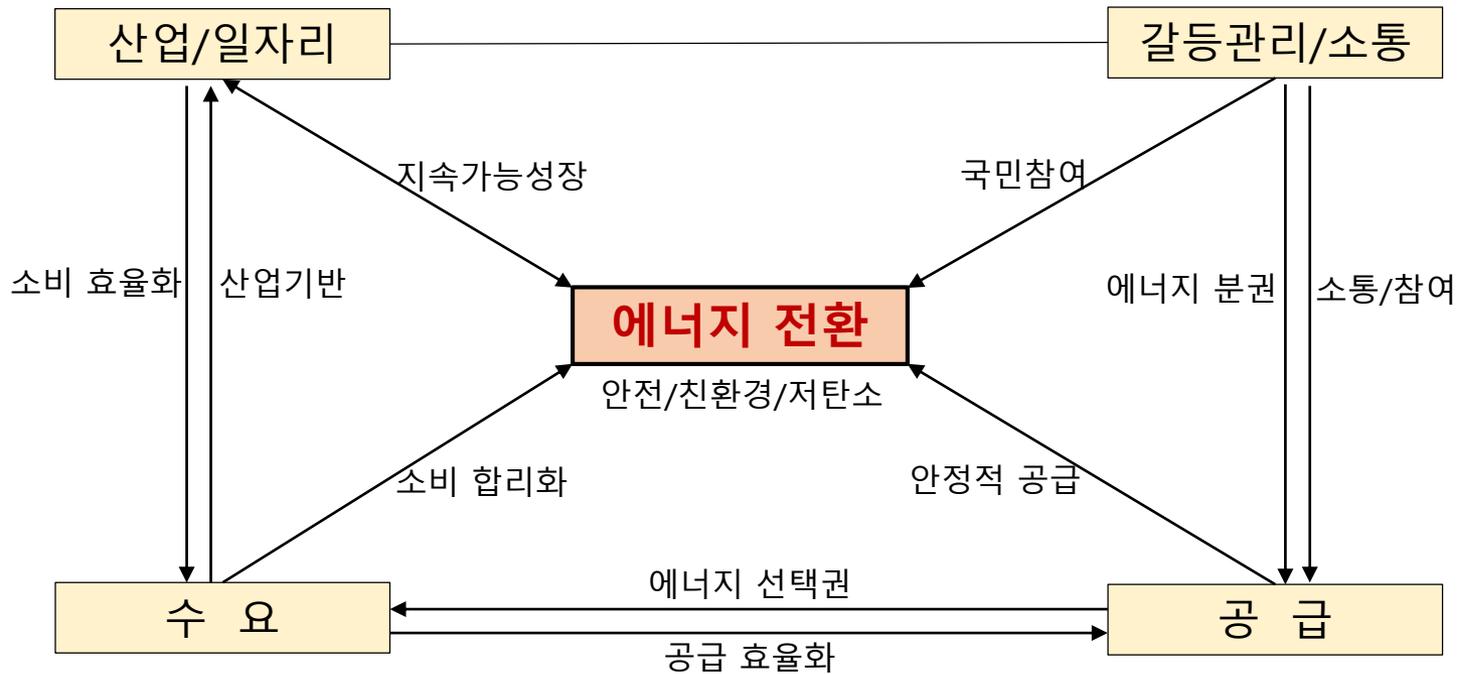
➤ 탈원전, 탈석탄, 재생에너지 보급확대 등을 통한 친환경 에너지시스템 구축



새로운 에너지시스템 구축을 위한 고려사항

- AICBM 기반 에너지비즈니스 모델
- 수출산업화
- 기존 에너지산업 경쟁력 강화
- 고용 안정화 및 일자리 창출

- 갈등관리 메커니즘
- 참여/소통/정보공유
- 에너지복지 추진체계
- 에너지 분권화 방향 및 전략



- 수요관리 혁신 → 합리적 에너지소비
- 수요자원 발굴 및 시장조성
- 세제 및 가격
- 인센티브 및 제도적 기반

- 에너지전환을 위한 공급체계
- 친환경/분산형/분권형 공급체계
- 시장/제도, 규제체계
- 국제협력/남북한

국내 에너지정책의 패러다임 전환 방향

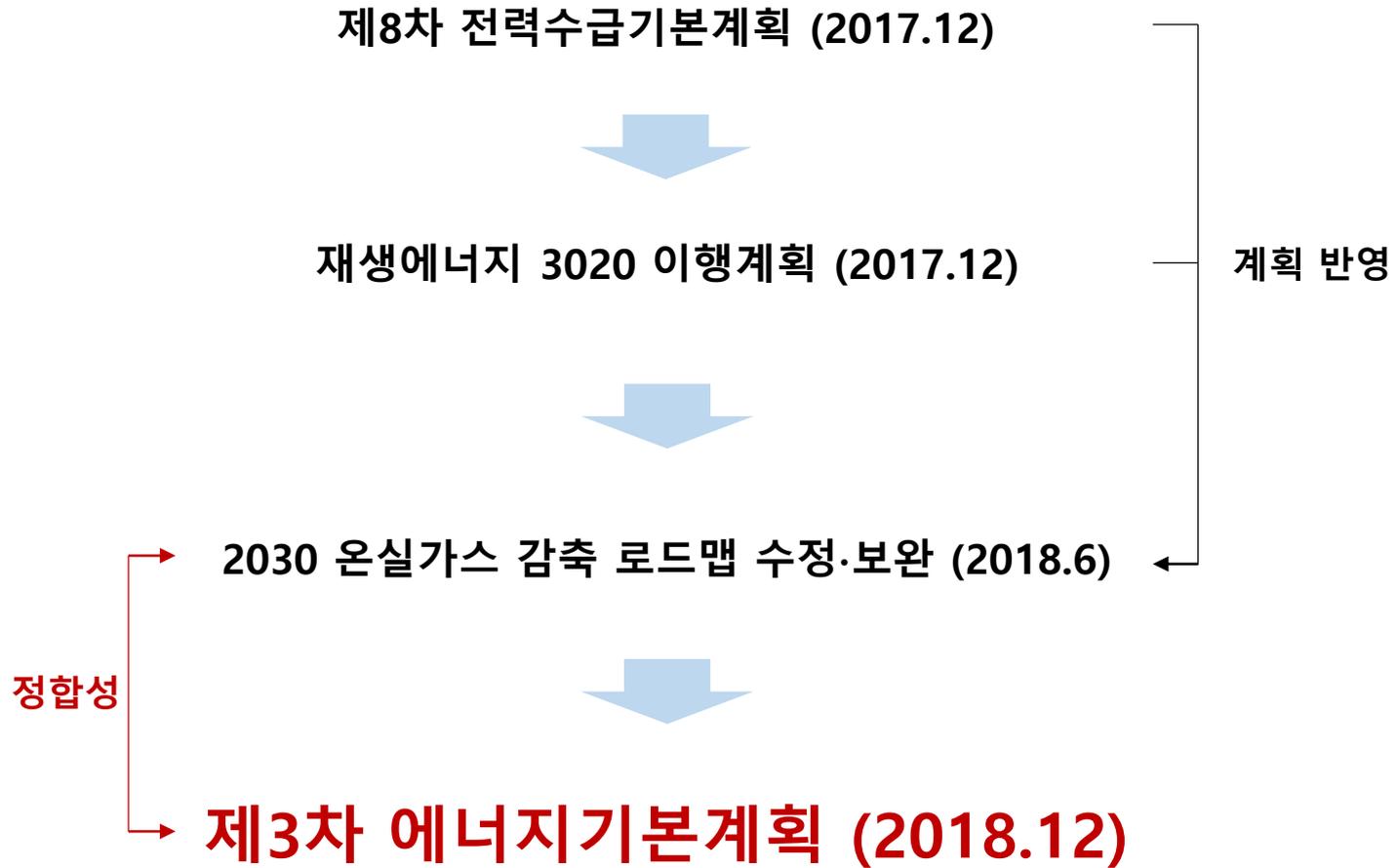
④ 에너지원 전반의 **공급 최적화**와 **소비구조 혁신**을 포괄하는 **광의의 에너지전환** 및 **혁신성장** 관점에서의 **새로운 에너지시스템** 필요

[공급] 전력믹스를 넘어 **전체 에너지 믹스의 전환** 필요. 즉, 전력/가스/열 등 다양한 에너지원 공급의 최적화 추진

[수요] 산업, 건물, 수송 등 각 분야에서의 **에너지 소비구조 혁신**을 통해 **에너지신산업**과 **혁신성장동력** 창출

[시장/제도] 에너지전환과 합리적인 소비구조 정착을 위해 각종 **법·제도의 선제적 정비**를 통해 **시장기능 강화** 추진

에너지전환정책 추진 현황



3. 중장기 에너지정책 방향



비전 및 핵심가치

안전하고 깨끗한 국민참여형 에너지시스템 구현

핵심 가치

안정 Security + Reliability	안전 Safety	환경 Environment	공존 Coexistence	성장 Growth
에너지전환 과정 속의 안정적 에너지 공급 달성	자연재해/사고 대응체계 강화로 국민의 안전한 삶 보장	친환경 에너지 수급구조 정착으로 온실가스 및 미세먼지 저감	시민/지자체 권한·책임 공유 강화로 참여·소통·분권형 에너지 생태계 조성	재생에너지, 효율향상, 신기술 등의 융합으로 신시장 및 일자리 창출

- ① 기존 에너지 정책의 핵심가치를 보다 발전적으로 추구**
 → "안정"적 에너지 공급 + 경제·사회적 "번영" 달성
- ② 국민(현재·미래세대) 중심의 "지속가능한" 시스템 구현**
 → "안전"한 에너지 시스템 + "친환경" 수급 구조 구축 + "공존"을 담보하는
 참여·소통·분권형 생태계 구현

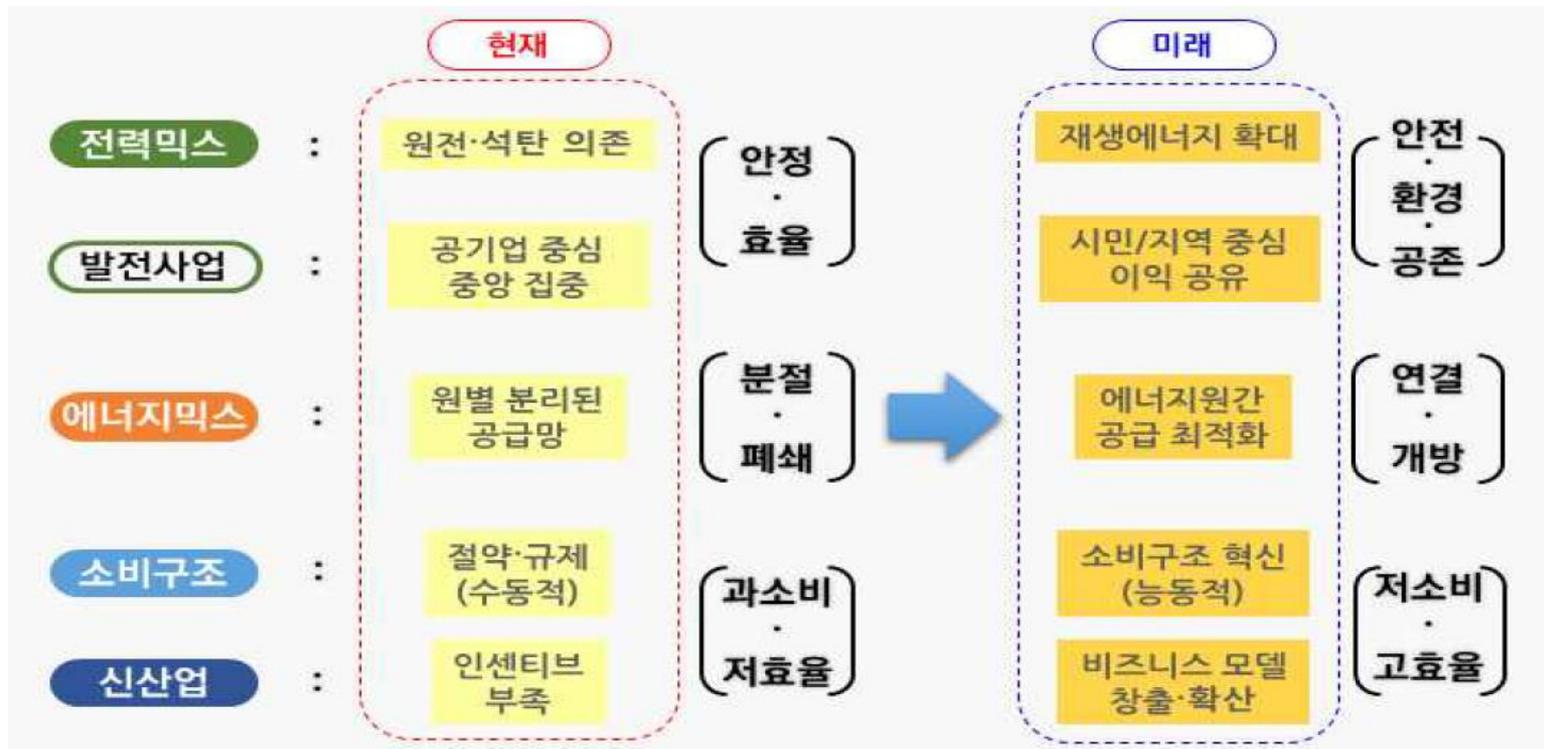
2040 미래 에너지 생태계의 모습

◆(공급) 전력믹스를 포괄하는 에너지믹스의 전환

- 안전하고 깨끗한 에너지를 안정적으로 공급
- 활발한 시민 참여 및 이익 공유를 통한 공존형 생태계 구현

◆(수요) 산업·건물·수송 등 각 분야의 소비구조 혁신

- 에너지신산업이 새로운 혁신성장동력 창출



4. 중장기 주요 정책과제



6대 정책과제

수요

에너지수요관리 혁신을 통한 고효율 에너지 사회 구현

공급

재생에너지 중심의 통합 스마트에너지시스템 구축

산업

새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래 에너지산업 육성

거버넌스

국민참여 · 분권형 에너지 거버넌스 구현

협력

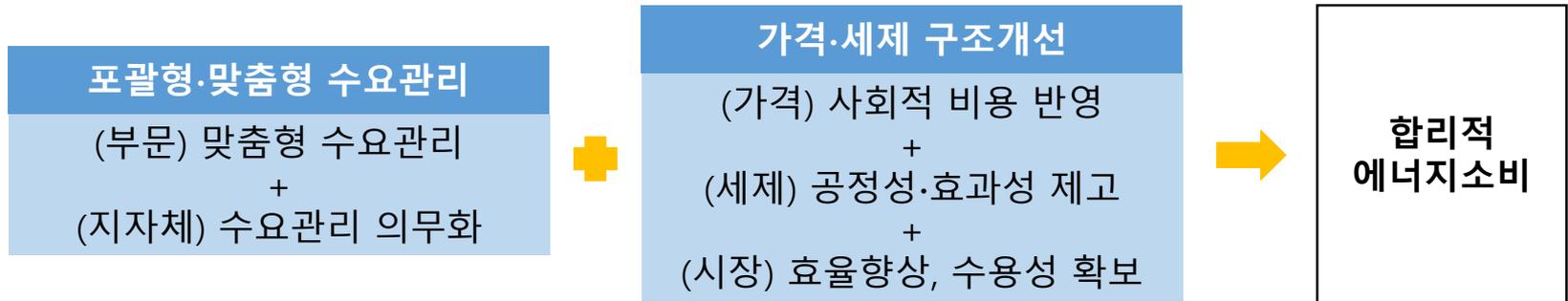
에너지 안보 제고를 위한 에너지 · 자원협력 강화

인프라

4차 산업혁명과 에너지전환시대에 걸맞은 인프라 확충

1. 에너지수요관리 혁신을 통한 고효율 에너지사회 구현

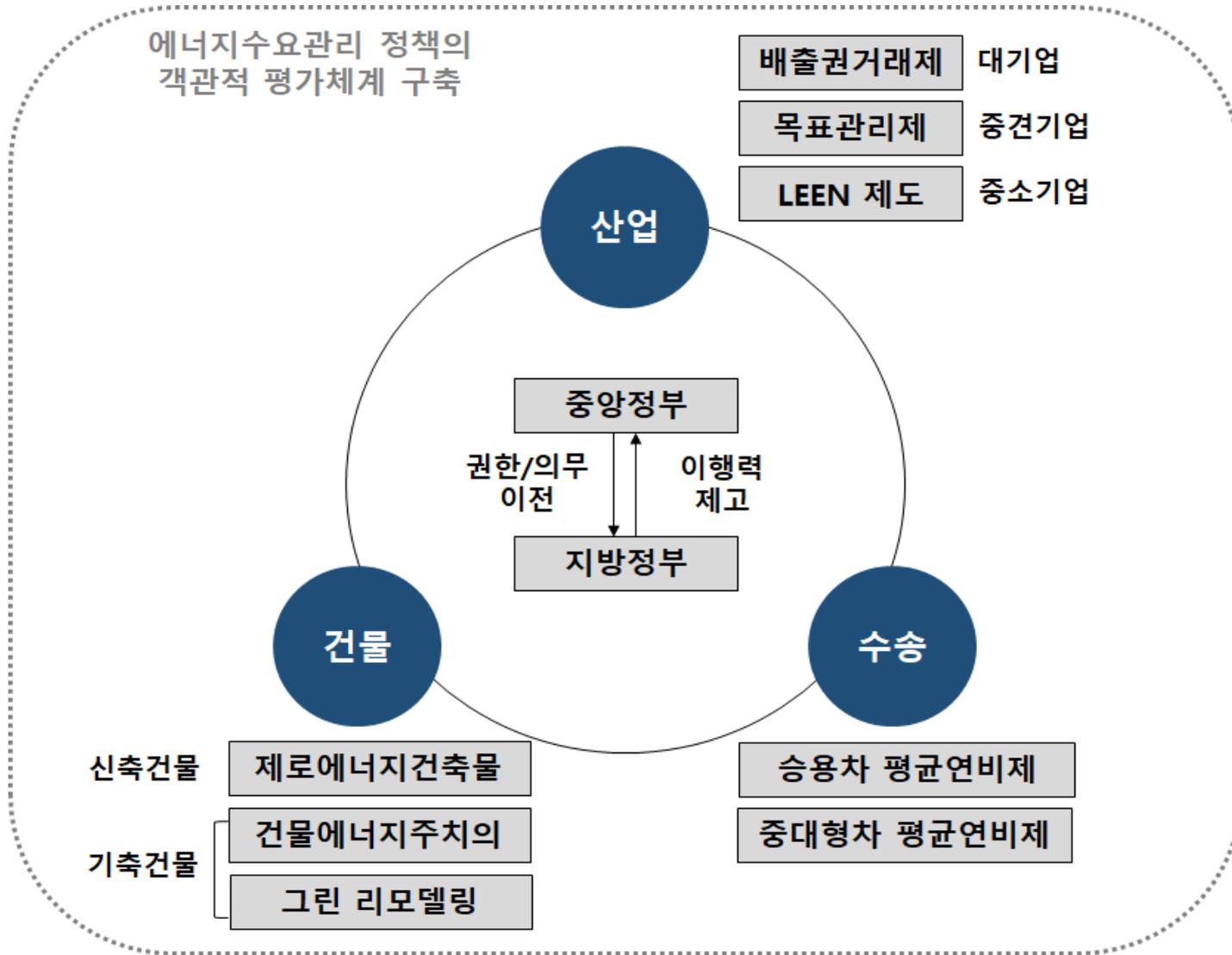
④ 정책방향



④ 주요 정책과제

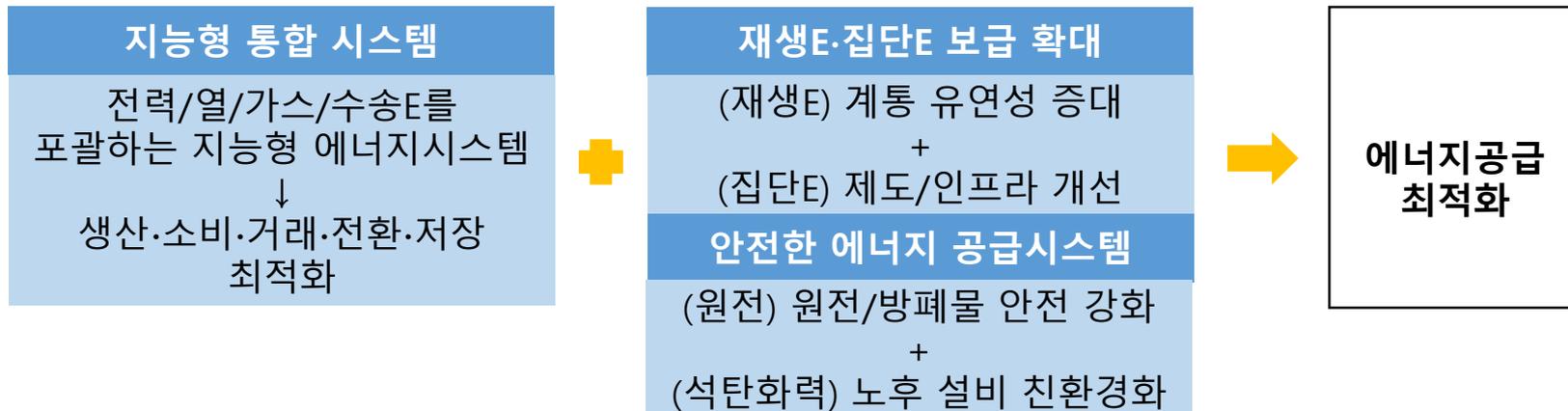
- 포괄형·맞춤형 접근을 통한 샐 틈 없는 수요관리 추진 : 객관적 검증/평가 시스템 구축으로 수요관리 정책의 이행력 제고
- 에너지 가격·세제 정책 3대 원칙 제시 : (1) 사회적 비용을 반영한 에너지 가격구조 확립, (2) 에너지 과세체계의 공정성·효과성 제고, (3) 에너지 효율향상 촉진 및 국민 수용성 확보
- 에너지 가격구조 개선 : 공급비용 적기 반영, 선택형 요금제 확대 도입 등
- 에너지원별 공정한 과세 체계 구축 추진
- 지자체 수요관리 역할 강화 및 미활용 열에너지 활용 확대

[참고] 에너지수요관리 추진 체계



2. 재생에너지 중심의 통합 스마트에너지시스템 구축

④ 정책방향



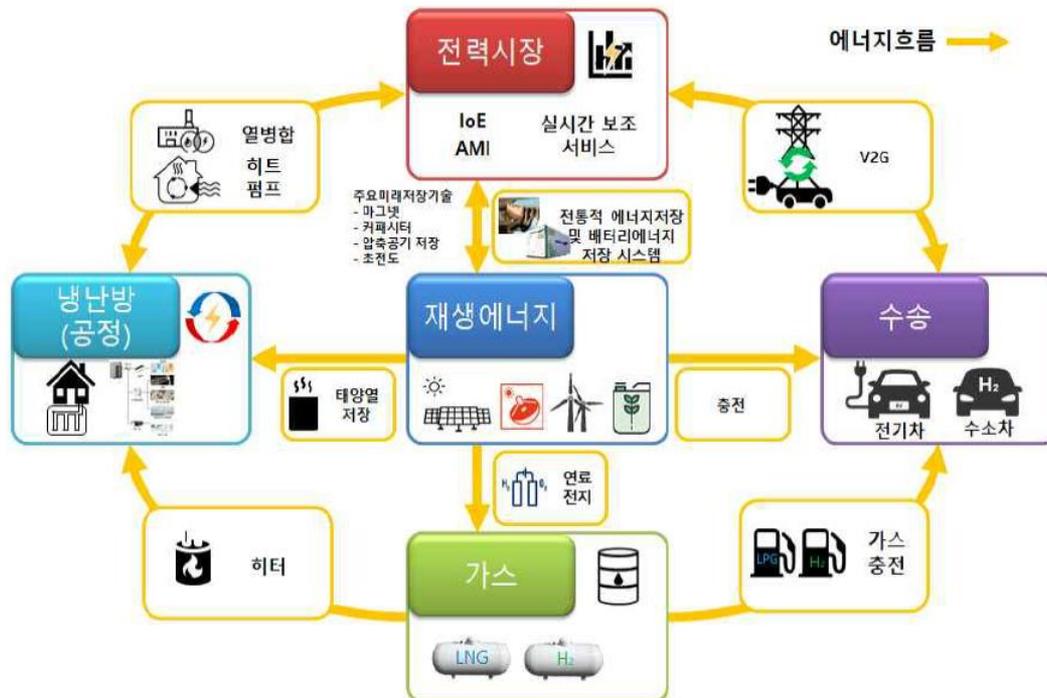
④ 주요 정책과제

- 통합 스마트에너지시스템 구현
- 재생에너지 보급 확대 기반 구축 : 획기적인 전력계통 유연성 증대, 재생에너지 경매제도 도입, 재생에너지 열공급 확대, 계획입지제도 효과적 추진 등
- 전력시장 제도 개선 : 재생에너지 수용성 강화를 위한 다양한 제도 개선
- 집단에너지 역할 확대 : 분산전원 가치, 환경편익 등을 반영한 적절한 보상체계 마련 추진
- 안전한 공급시스템 확립 : 원자력 발전소의 안전성 강화, 노후 화력설비 안전관리 시스템 구축 등
- 에너지 규제 거버넌스 개선 : 전기위원회 독립성 강화 등

[참고] 통합 스마트에너지시스템

▶ 통합 스마트에너지시스템(Integrated Smart Energy System)

- 재생에너지로 실시간 전력을 공급하는 것 외에도 전기, 열, 수소 형태로 저장하여 다양하게 활용하고 필요에 따라 다른 형태의 에너지로 전환 확대
 - * 전력 → 수소(전기분해), 메탄(수소+CO₂) → 가스터빈발전, 연료전지, CNG 등의 연료로 사용
- 도·소매 거래(시장가격 base) + 개인간 거래(개인별 가치 base) 모두 포괄
- 에너지원의 생산과 소비에 대한 실시간 계측과 정보 공유



3. 새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래에너지산업 육성

④ 국내 에너지산업의 현재와 미래

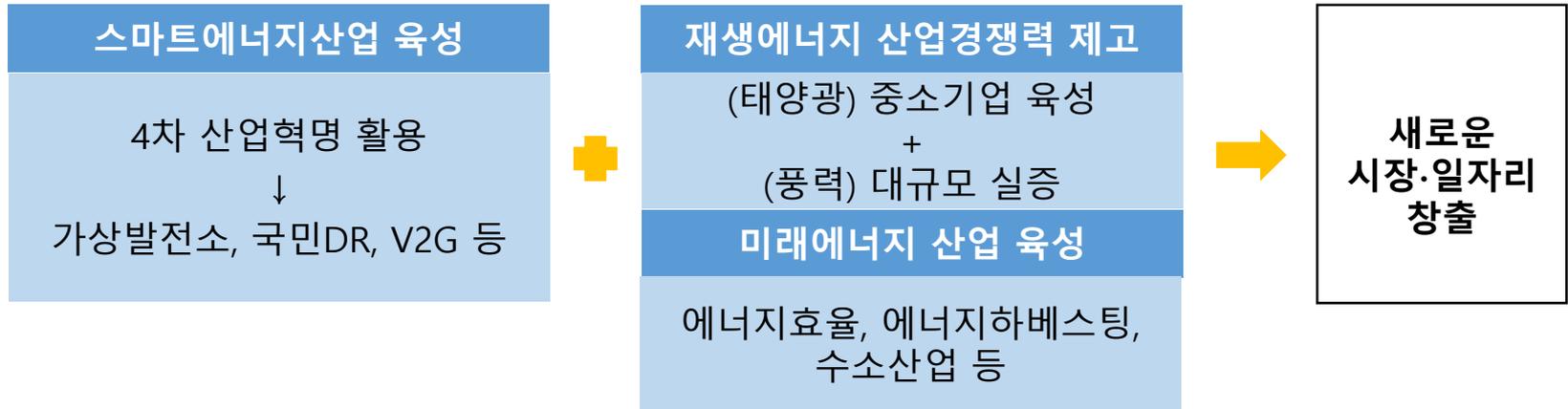
	현재	2030년	2040년
가치	안정적 에너지 공급	Clean, Smart, Safe	Carbon-free Connected Consumer
재생에너지 산업	정책 기반	경제성 기반	에너지자립형 분산전원
서비스 산업	안정적 수급 서비스	E-Prosumer 다수 사업자 시장정착	IOE기반 국민참여형 서비스생태계 구축
전통에너지 산업	독과점적 공급체계	계약방식 다변화 경쟁 유도	경쟁체계 활성화

④ 에너지전환에 대응하는 국내 에너지산업의 변화 방향

- 하드웨어 중심·저부가가치 → 소프트웨어 융합·고부가가치
- 중앙집중형·공급자 중심 → 국민참여 및 성과 공유
- 화석연료 중심 → 고효율·저탄소로 전환, 전통에너지 고도화

3. 새로운 시장과 일자리를 창출하는 미래에너지산업 육성

④ 정책방향



④ 주요 정책과제

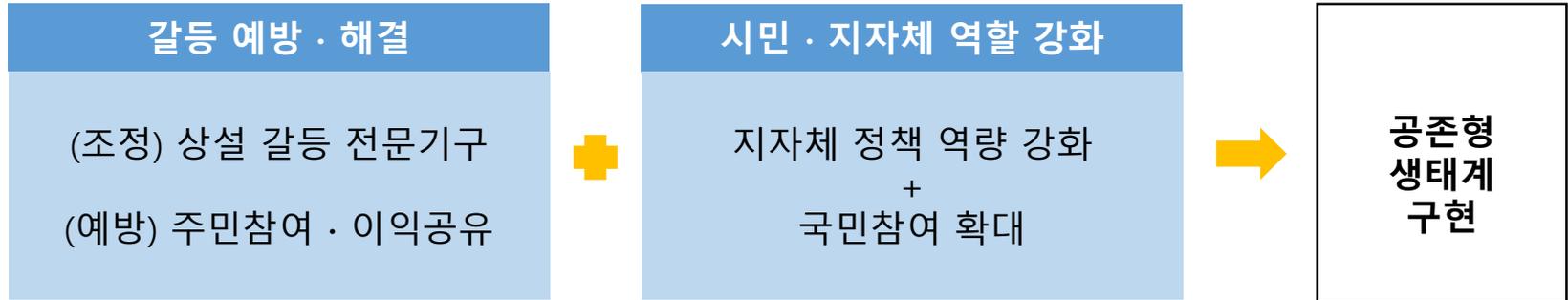
- **스마트에너지산업 육성** : 에너지 서비스 산업(가상발전소, 국민DR, V2G 등) 육성, 인프라(E-Mobility, E-Market Place, 스마트그리드 등) 구축
- **재생에너지 산업경쟁력 강화** : 재생에너지 선도적 R&D 투자 확대, 국내 공급망 구축, 통합 수출지원체계 마련 등
- **기술혁신 및 인재양성** : 기술혁신 및 산업화 R&D 집중 지원, 글로벌 기술인재 양성

[참고] 스마트에너지산업 및 인프라

가상발전소(VPP)	분산자원과 수요자원의 통합 운용 + 에너지 블록체인 융합(거래 수익 및 인센티브)
양방향 충전서비스 (V2G)	V2G 시장운영규칙 및 거래시스템 구축 → V2H(Home), V2D(Device) 등 V2X 확산
국민 DR	스마트 가전, V2G 등 DR 시장 참여 + 전기요금, 에너지바우처 등 활용 절약유인 제공
드론, 로봇 활용 에너지 안전 서비스	발전소, 송·배전 시설, 가스 파이프라인 등 안전점검에 대한 드론 및 로봇 활용
플러스 에너지 빌딩	빌딩의 소규모 마이크로그리드 블록화 / 건물형 연료전기 확산 * 제로에너지빌딩 인증 제도에 추가 반영 → 인센티브 제공
에너지 마켓 (E-Market Place)	에너지 스타트업 등이 참여하여 새로운 서비스를 창출할 수 있는 디지털 플랫폼 * 예 : PV 분양/시공, DR 컨설팅, 공장·빌딩 에너지효율화, EV충전서비스 및 셰어링, 신재생+ESS솔루션 등
에너지 빅데이터 (E-Data)	에너지 빅데이터 표준 정보모델 구축 → Utility, 소비자, 개발자에 제공
E-Mobility 공급망 확충	민간 충전사업자 육성 및 충전서비스 시장 활성화

4. 국민참여·분권형 에너지 거버넌스 구현

④ 정책방향

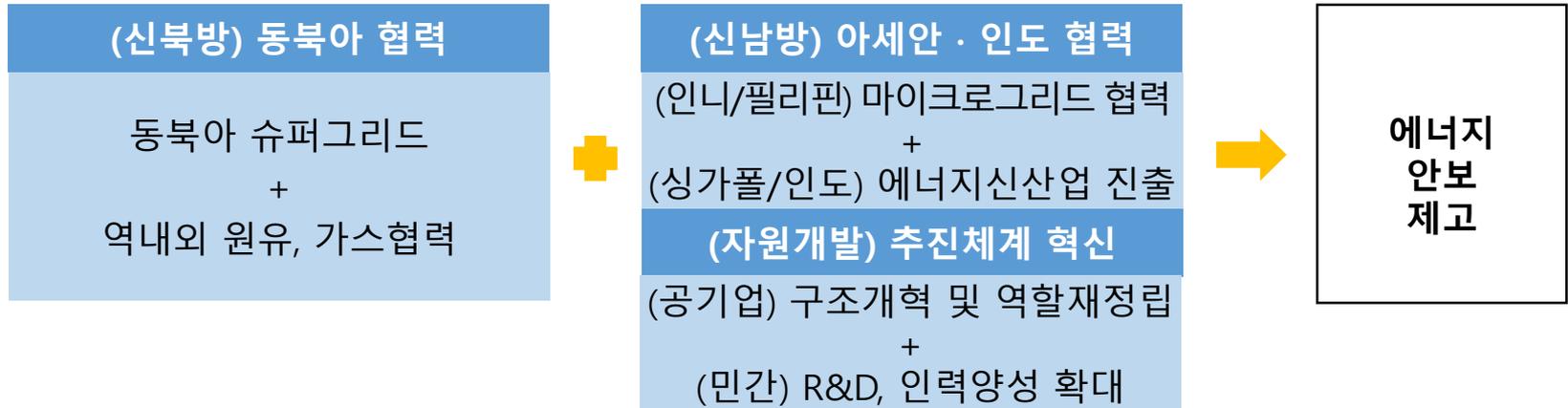


④ 주요 정책과제

- **에너지 갈등 효과적 예방·해결** : 갈등해결 메커니즘 구축, 주민참여·이익공유형 사업 확대
- **에너지민주주의 심화 발전 및 시민·지자체 역할 강화** : 지자체 정책 역량 강화 및 국민참여 확대, 정책 형성 및 집행과정의 국민참여 활성화(가이드라인 연구 착수, 에너지분권 로드맵 등)

5. 에너지 안보 제고를 위한 에너지·자원협력 강화

④ 정책방향

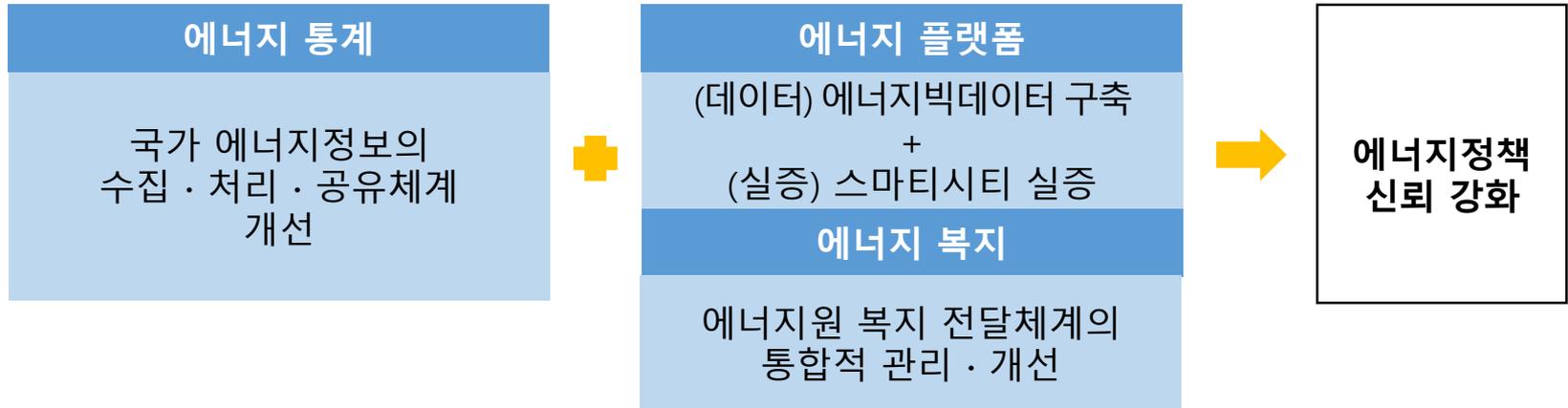


④ 주요 정책과제

- **동북아 에너지 협력** : 한·중, 한·일, 한·러 등 단계적 동북아 슈퍼그리드 추진, LNG 수급안정 및 도입조건 유연성 확보를 위한 협력 강화 등
- **신남방 에너지 협력** : ASEAN, 인도 등 신남방 국가와의 협력 확대
- **안정적 자원확보 노력 경주** : 전략자원의 체계적 확보, 에너지 안정적 공급체계 구축 및 산업경쟁력 제고

6. 4차 산업혁명과 에너지전환시대에 걸맞은 인프라 확충

➤ 정책방향



➤ 주요 정책과제

- **에너지데이터 국가 허브 구축** : 국가에너지종합정보센터(가칭) 설립 추진 등
- **에너지 플랫폼 구축** : 에너지데이터 플랫폼, 실증 플랫폼 등
- **에너지복지 확대** : 에너지바우처·효율개선사업 지원확대 및 내실화, 에너지복지 지원체계 효율화

5. 특징 및 시사점



특징 및 시사점

④ 워킹그룹 차원의 실질적인 논의와 작업을 통한 정책방향 및 과제 도출

- 수요, 공급, 산업/일자리, 참여/소통 등 분과별 주제 검토 및 정책방향 설정
- 주요 교차주제(가격 및 세제, 거버넌스 등)는 분과간 소분과 논의 진행

⑤ 안전, 환경, 공존(참여)을 에너지 정책의 핵심가치로 강조

- 기존 에너지기본계획과 달리, 안정적 에너지 수급을 지속 추구하면서도 안전, 환경, 공존 등을 핵심가치로 강조
- 이를 달성하기 위한 에너지분야 갈등해결 메커니즘 구축, 국민참여 확대 방안 제시

⑥ 에너지전환정책의 계량적 목표를 종합적으로 제시 예정

- 에너지 수요와 공급, 환경·참여 등의 핵심 가치를 대표할 수 있는 7개 지표를 제시하고 30년도와 40년도의 목표 제시

감사합니다

