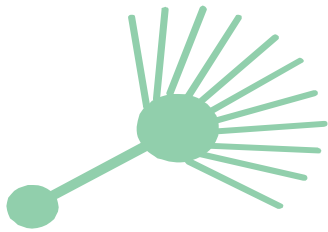
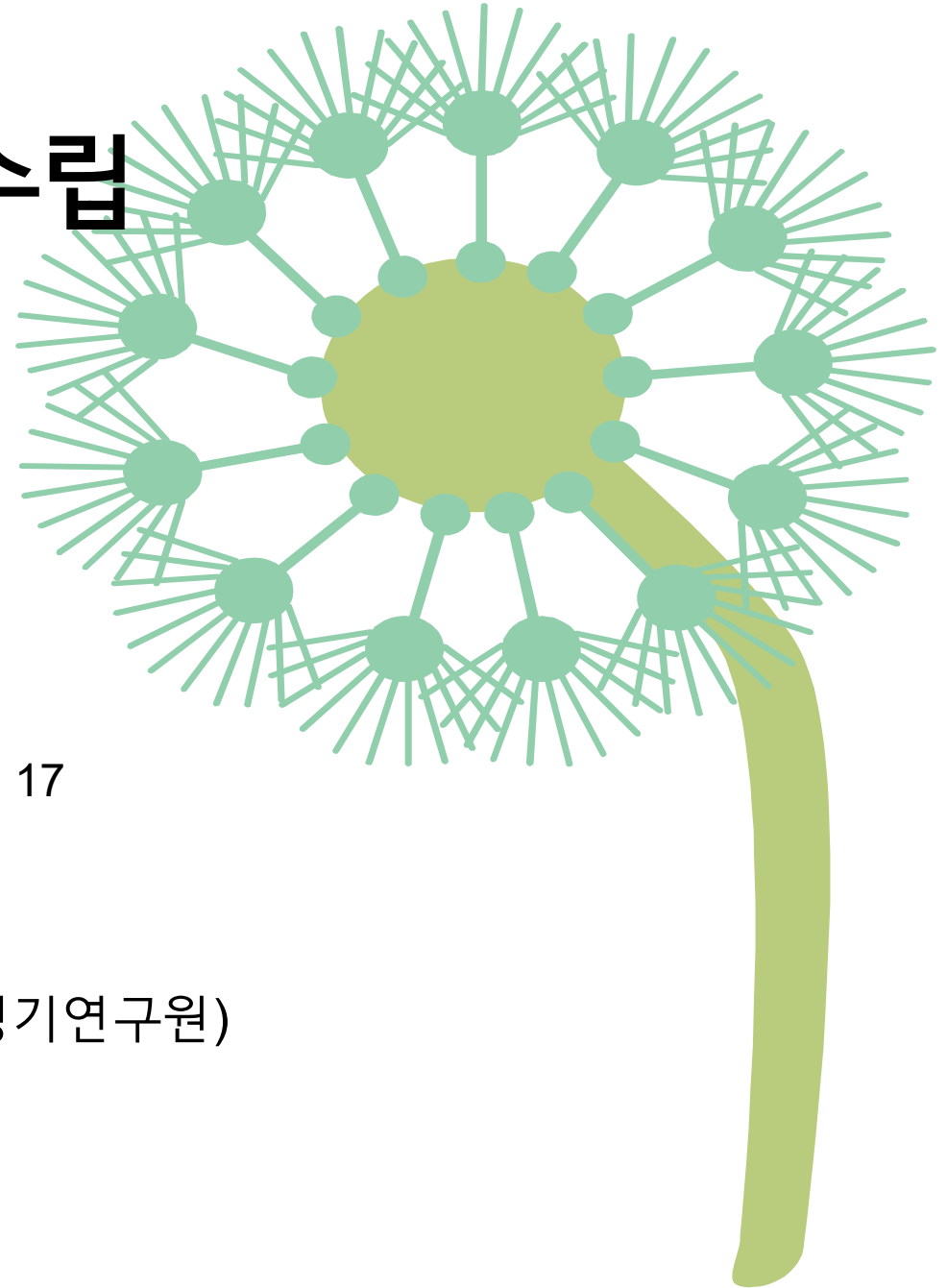


경기도 에너지 비전 수립 사례와 시사점



2016. 08. 17

고재경(경기연구원)

01 에너지 패러다임의 변화와 '지역에너지'

기후변화

인간활동 CO₂ 40% 증가
기후변화 영향 보편화

에너지·자원 고갈

화석연료 기반
경제성장의 한계

원전의 위험성
사회적 수용성 감소

원전사고·고장, 납품비리
노후원전, 사용 후 핵연료

대형발전소, 장거리
송전 비용 증가

규모의 경제 효율성 < 사회·
환경 비용 + 취약성

중앙집중형 에너지

분산형 에너지

화석연료 기반
고위험 에너지

재생가능에너지
안전한 에너지

공급 위주 정책

에너지 수요관리

중앙정부 하향식 정책
수동적 에너지 소비자

에너지 분권화
에너지 프로슈머

01 에너지 패러다임의 변화와 '지역에너지'

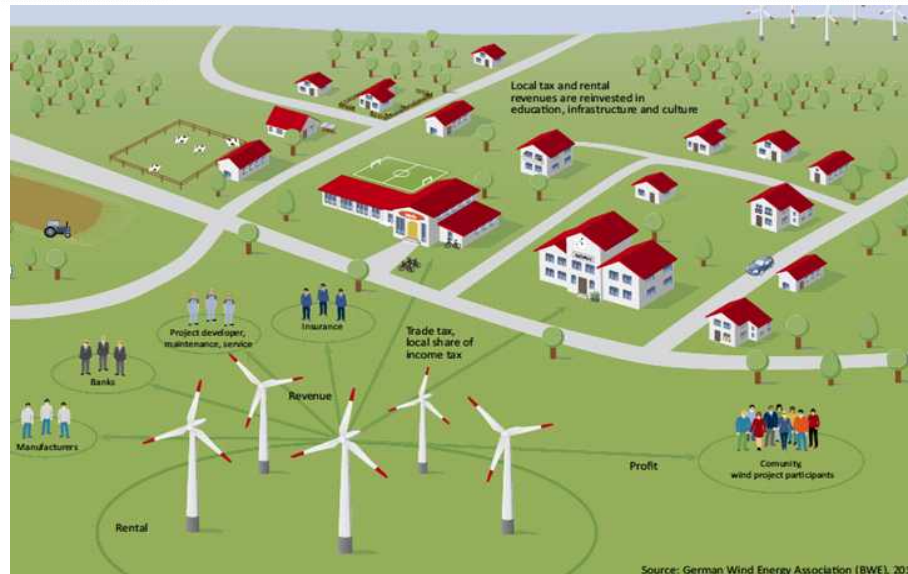
에너지 공급의 신뢰성 & 에너지 안보

- 에너지 수요, 기술변화에 신속적
- 테러, 재해 등 충격에 대한 회복력
- 에너지 포트폴리오 다변화
- 대규모 정전 등 시스템 실패 위험 감소

환경적 편익

- 에너지 손실 감소 및 효율성 향상
- 온실가스 배출 저감
- 환경 훼손 및 영향, 자원고갈 방지
- 지역 자원 이용의 가치 향상

분산형 에너지 시스템



Local Value Creation

경제적 편익

- 고압 송·배전망 투자 수요 절감
- 피크 수요 대응 신속성
- 공급자 증가로 경쟁촉진, 소비자 선택 확대
- 지역에 새로운 비즈니스와 일자리 창출

사회적 편익

- 에너지 소비자의 생산 참여
- 에너지 자원의 효율적 이용과 태도 변화
- 에너지 민주주의, 지역사회 권한 확대
- 재생에너지 관련 시스템 혁신 촉진

01 에너지 패러다임의 변화와 '지역에너지'

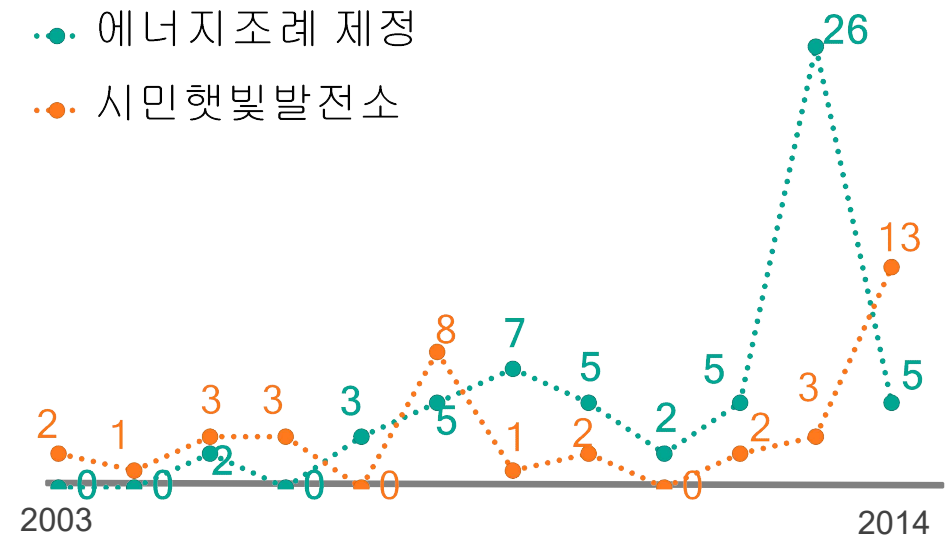
■ 국내 지역에너지 전환을 위한 다양한 실천 노력 확산

- 서울시 원전하나 줄이기, 제주도 탄소 없는 섬
- 2012년 탈핵-에너지전환을 위한 도시 선언(46개 기초지자체)
- 주민이 에너지 생산자로 참여하는 시민햇빛발전소 증가
- 기초지자체 에너지 조례 제정 및 지역에너지계획 수립
- 경기도 탈핵-에너지전환 네트워크 출범



● 에너지조례 제정

● 시민햇빛발전소



02 에너지 전환 사례의 교훈

‘기후변화 영향’ ‘대기오염’ ‘원전반대’ ‘지역 쇠퇴’ ‘실업’ ‘에너지 비용’ ‘미군 기지 활용’



지역문제 해결 전략으로서 **Energy**

미국 캘리포니아

- '30년 전력 소비 중 재생에너지 50%
- 건물에너지 효율 2배 향상
- 10년 간 150만대 탄소 제로 차량 보급 (차량 연료 50% 삭감)



미국 뉴욕

Green Jobs Green New York



독일 프라이브르크

Solar Fabrik



독일 모바흐

Energy Landscape



오스트리아 귀싱

새로운 지역발전모델



<http://www.eee-info.net/cms/EN/>

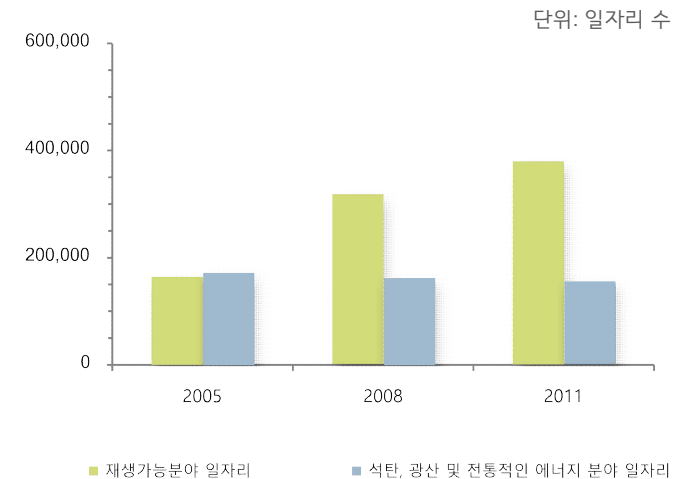
02 에너지전환 사례의 교훈

독일 에너지전환의 성과와 교훈

- 명료한 목표설정과 정책개발
기후변화 대응, 탄소 감축, 원자력의 단계적 중단에 대한 강력한 정치·사회적 합의를 바탕으로 정책과 규제를 패키지로 시행
- 모니터링, 기술과 시장변화에 정책을 적절하게 수정
- 재생에너지 목표, 시스템의 신뢰성과 안정성 입증

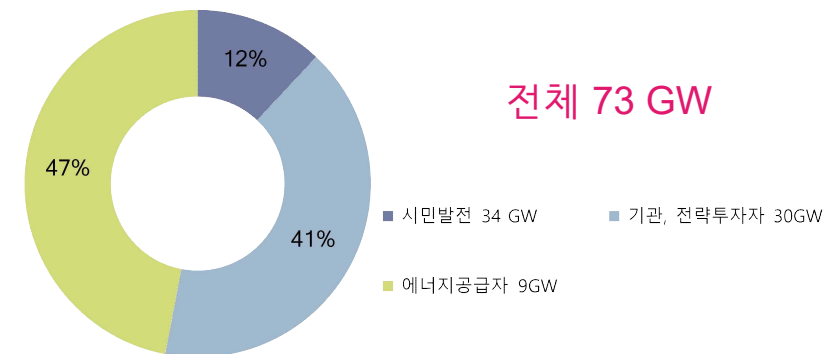
- ✓ 에너지전환 목표가 야심적이지만 실현가능
- ✓ 시민과 지역공동체에 의해 추진
- ✓ 전후 독일의 가장 큰 인프라 구축 사업으로, 경제활성화, 새로운 일자리 창출, 경제위기 극복에 기여
- ✓ 에너지 효율 향상을 통한 비용 절감, 효율 기술 개발
→ 세계 시장 선점효과
- ✓ 중소기업과 대기업이 경쟁할 수 있는 조건 제공
- ✓ 독일보다 일사량이 풍부한 다른 국가들이 더 나은 조건

전통적 에너지 일자리 < 재생에너지 일자리



자료 : Craig Morris, Martin Pehnt(2014), Energy Transition : The German Energiewende, Heinrich Boll Stiftung(베를린 한국협의회 ; Korea-Verband e.V.)

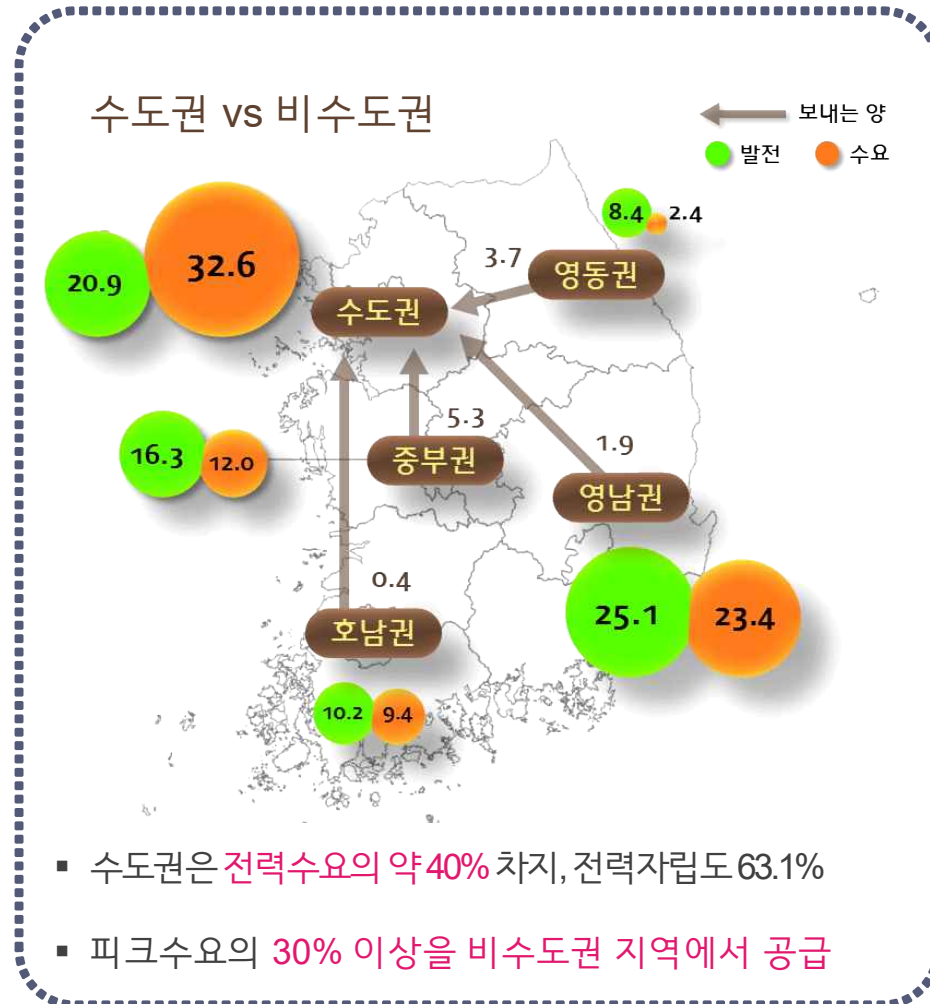
시민발전이 재생에너지 소유의 47% 차지



자료 : trend:research, Leuphana Universität Lüneburg(독일 뤼네부르크대학)

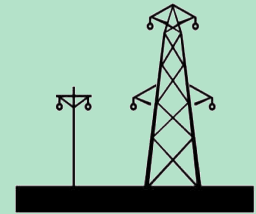
03 경기도를 둘러싼 에너지 문제

지역 간 에너지 불평등



전력요금
차등제

7차
전력수급
기본계획



9.15
Blackout

삼척
원전반대

밀양
송전탑
갈등

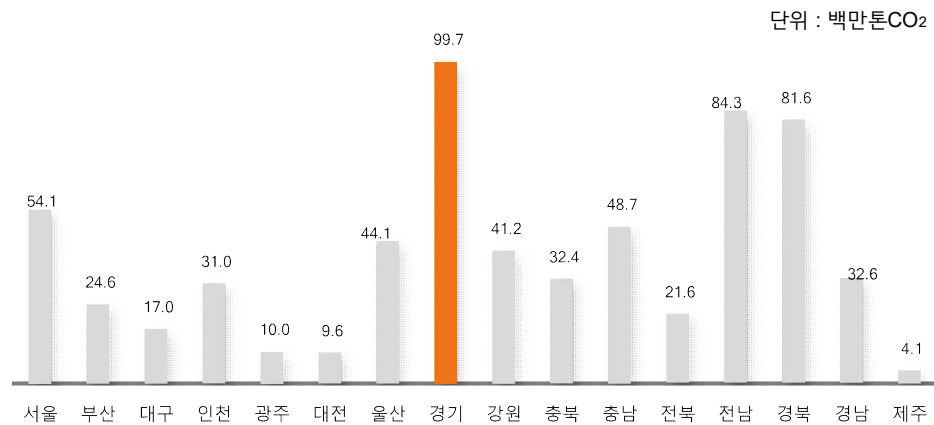


노후원전
수명연장

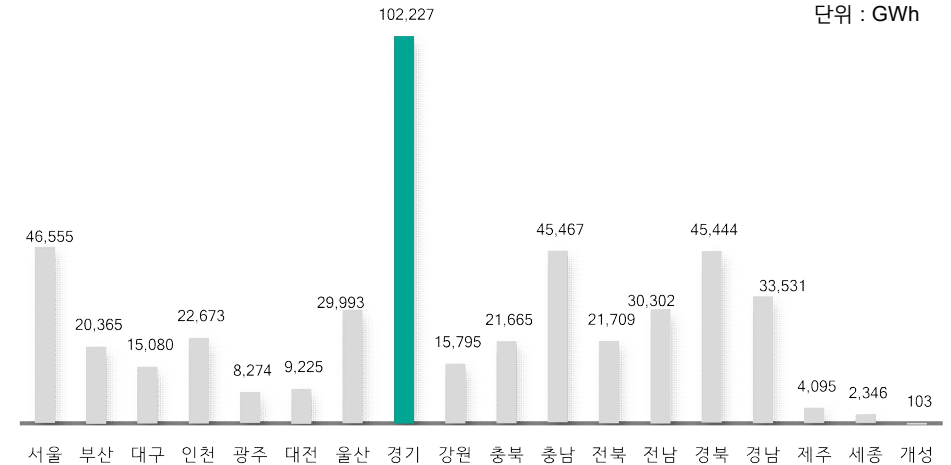


03 경기도를 둘러싼 에너지 문제

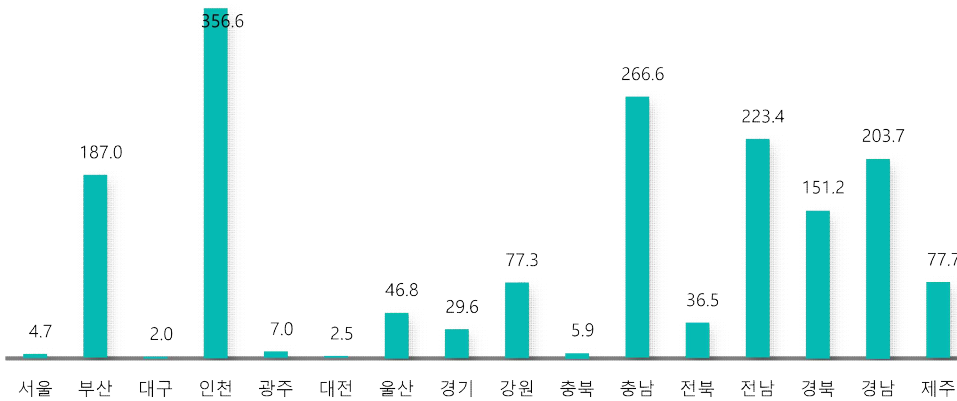
온실가스 배출량 1위, 전국의 15.7%



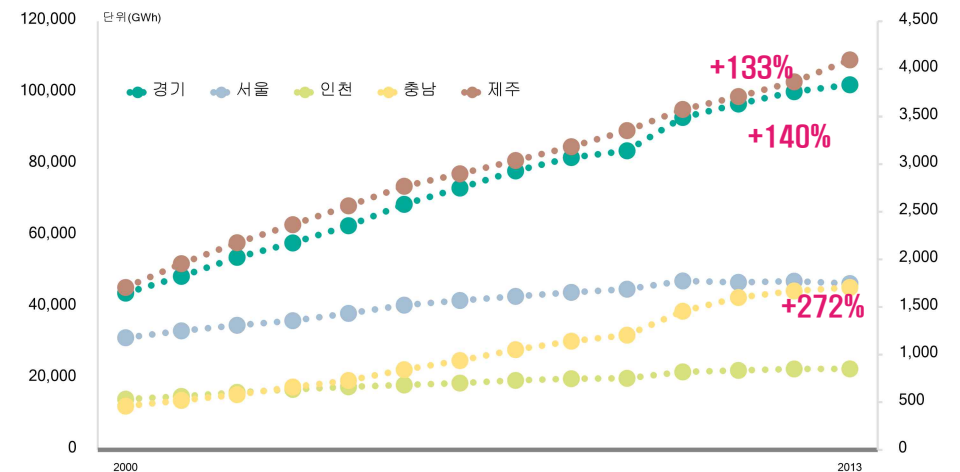
전력 소비 1위, 전국의 21.5%



발전량 전국의 5.9%, 전력자립도 29.6%



전력 소비증가율 3위, 전국 전력소비 증가 주도



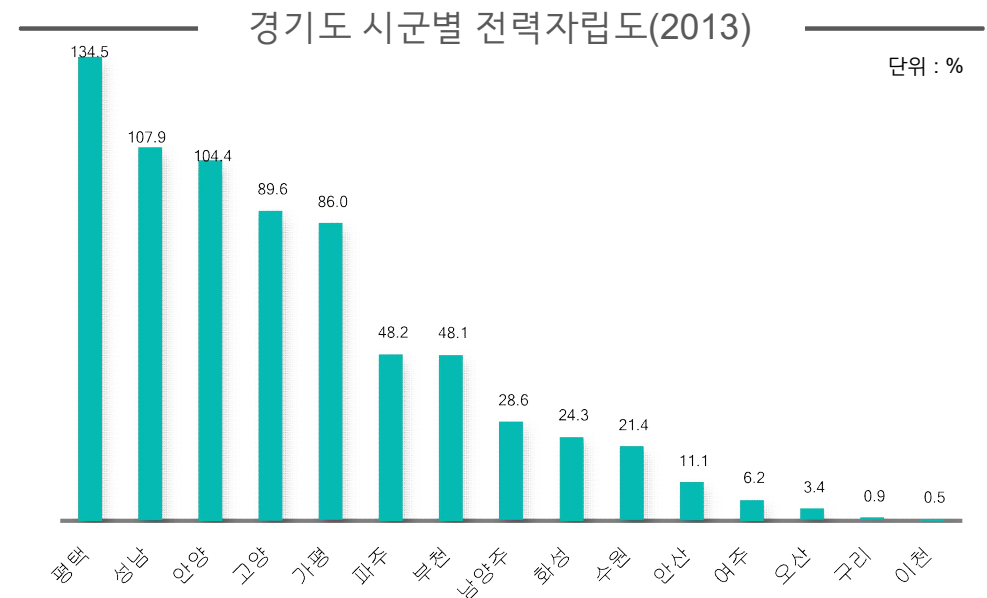
03 경기도를 둘러싼 에너지 문제

■ 신경기 변전소 어디로?

- 장거리 송전에 따른 문제가 비수도권 vs 수도권 갈등이 아닌 경기도 내 문제로 표출
- 경기도 전력 수요를 충족하기 위한 시설로 밀양 송전탑과는 다른 양상



- 여주, 양평, 광주, 이천 등 4개 지역의 전력 소비량은 경기도 전체의 **8.5%** 차지



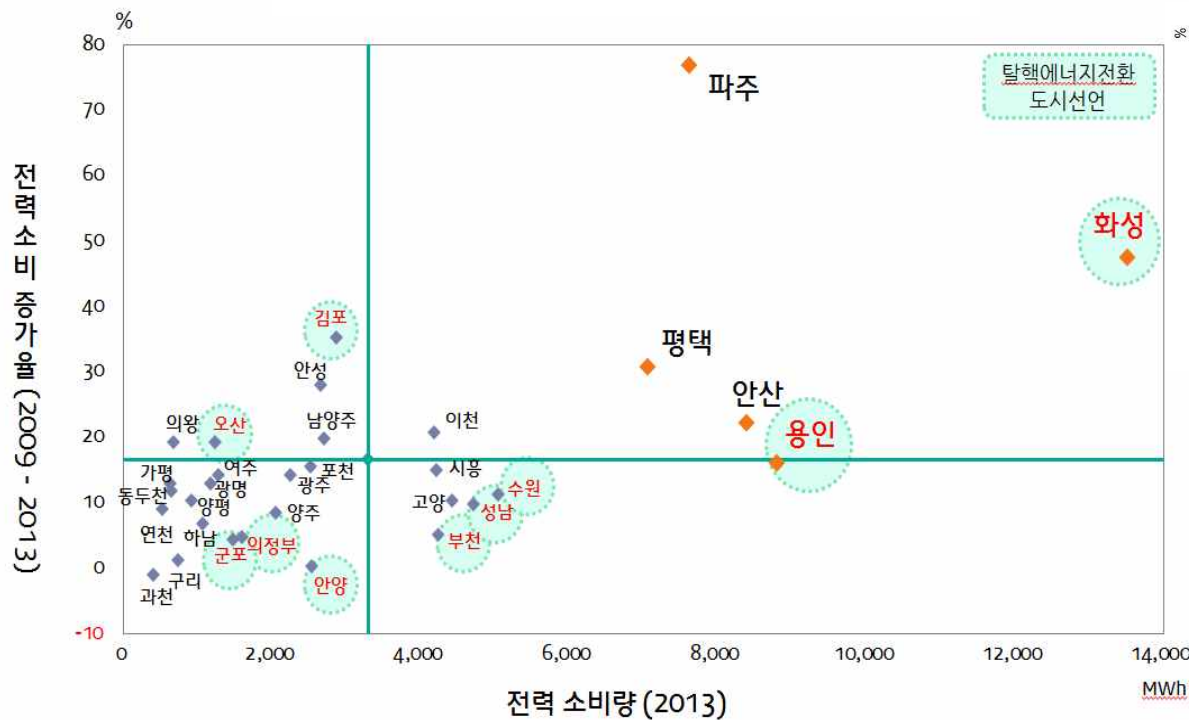
자료 : 중앙일보(2014), "변전소 못 들어온다" 여주·양평·광주·이천 시골, 2014. 10. 10; 중부일보(2014), "신경기변전소' 제2 밀양사태 되나", 2014. 9. 14

03 경기도를 둘러싼 에너지 문제

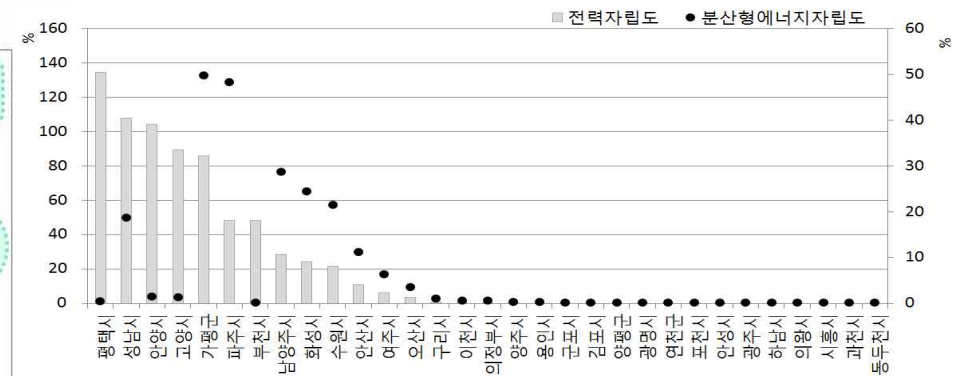
■ 경기도 에너지 문제 해결을 위해서는 31개 시군의 참여와 협력이 관건

- 화성, 평택, 안산, 용인, 수원 등 최종에너지 소비 상위 10개 지자체가 경기도 전체의 64.5% 차지
- 시군별 에너지 생산과 소비 패턴의 차이, 경기 남부-북동부 도시가스 보급 격차

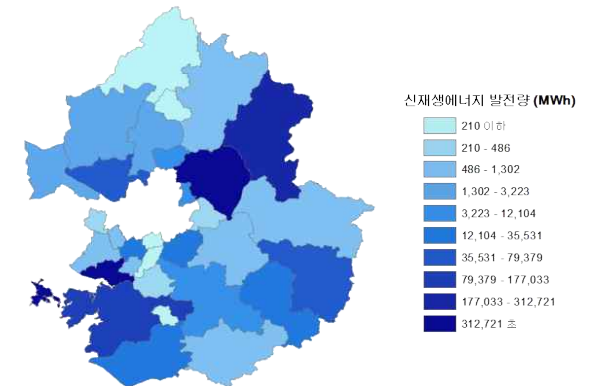
시군별 전력소비량과 소비 증가율 분포(2013)



시군별 전력자립도(2013)



시군별 신재생에너지 발전량(2013)



03 경기도를 둘러싼 에너지 문제

■ 경기도가 직면한 에너지 문제의 심각성에 비해 정책 인프라 취약

- 온실가스 감축은 기업 규제라는 인식
- 기후변화 및 에너지 관련 계획은 정책수단과 정치적 의지가 뒷받침되지 않아 목표에 대한 실행력 부재
- 에너지 예산과 조직 인프라 취약
- 기후변화와 에너지 업무가 각각 경제실과 환경국으로 이원화되어 정책 간 연계성 미흡
- 경기도 에너지 정책은 대부분 중앙정부 보조금에 의존하고 있는 실정으로 에너지 생산과 소비의 실질적인 주체인 기초지자체를 선도할 수 있는 역할 미흡

서울시, 인천시, 경기도 기후변화·에너지 관련 조직(2015. 2)

구분	서울시			인천시			경기도		
에너지	기후 환경 본부	환경정책과	2개팀	경제 수도 추진 본부	녹색 에너지 정책과	5개팀	경제실	산업 정책과	2개팀
		에너지 시민협력반	2개팀						
		녹색에너지과	6개팀						
기후변화	기후환 경본부	기후대기과	3개팀	환경 녹지국	GCF 전략과	3개팀	환경국	기후 대기과	1개팀
계	1개 본부 13개팀			1본부·1국 8개팀			1실·1국 3개팀		

04 위기를 기회로, 경기도가 국가 에너지 정책을 바꾼다!

1 국가 온실가스 감축 목표 달성, 경기도가 핵심적인 역할

- 2015년 파리 COP 21 신기후체제 합의, 기존 목표보다 강화된 국가 감축목표 제출

2 수도권 분산형 에너지 생산의 거점

- 다양한 신재생에너지원 활용 가능
- 신재생에너지 생산량 2위

3 에너지 신산업의 테스트베드

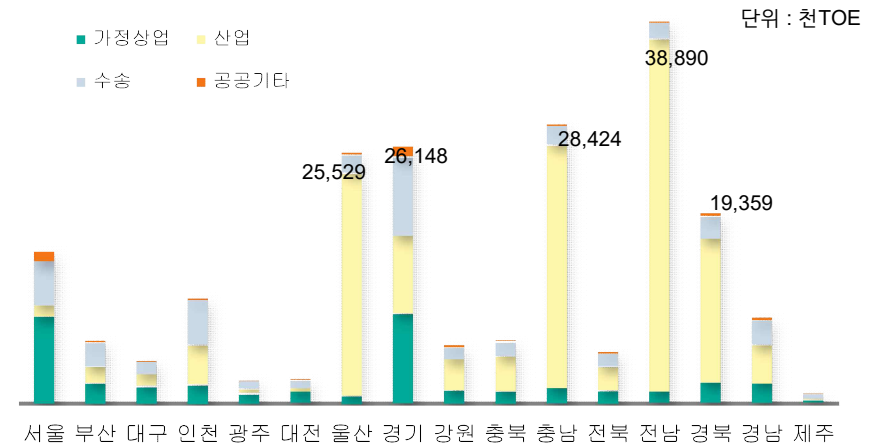
- 산업단지 집적, ICT 및 지식서비스 산업 기반
- 경기도 산업 경쟁력이 국가 경쟁력 좌우(제조업 부가가치 27.9%)

4 높은 에너지 소비량은 높은 수요관리 잠재량을 의미

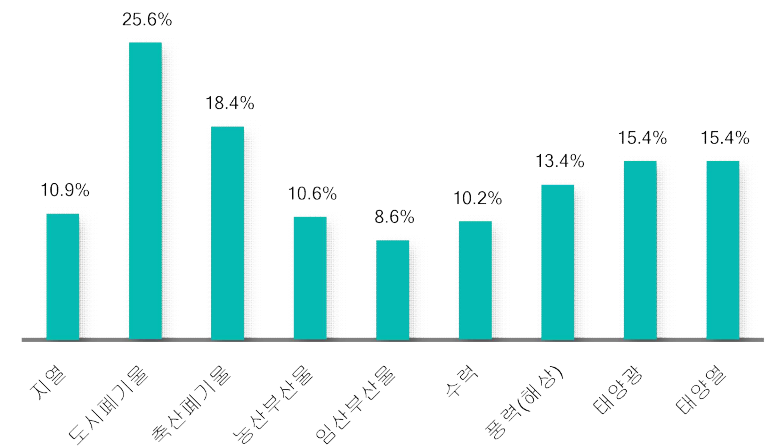
- 31개 시군 특성에 맞는 정책수단 실험
- 민관 거버넌스 역량 우수

5 경기도 성공모델의 전국 지자체 파급효과

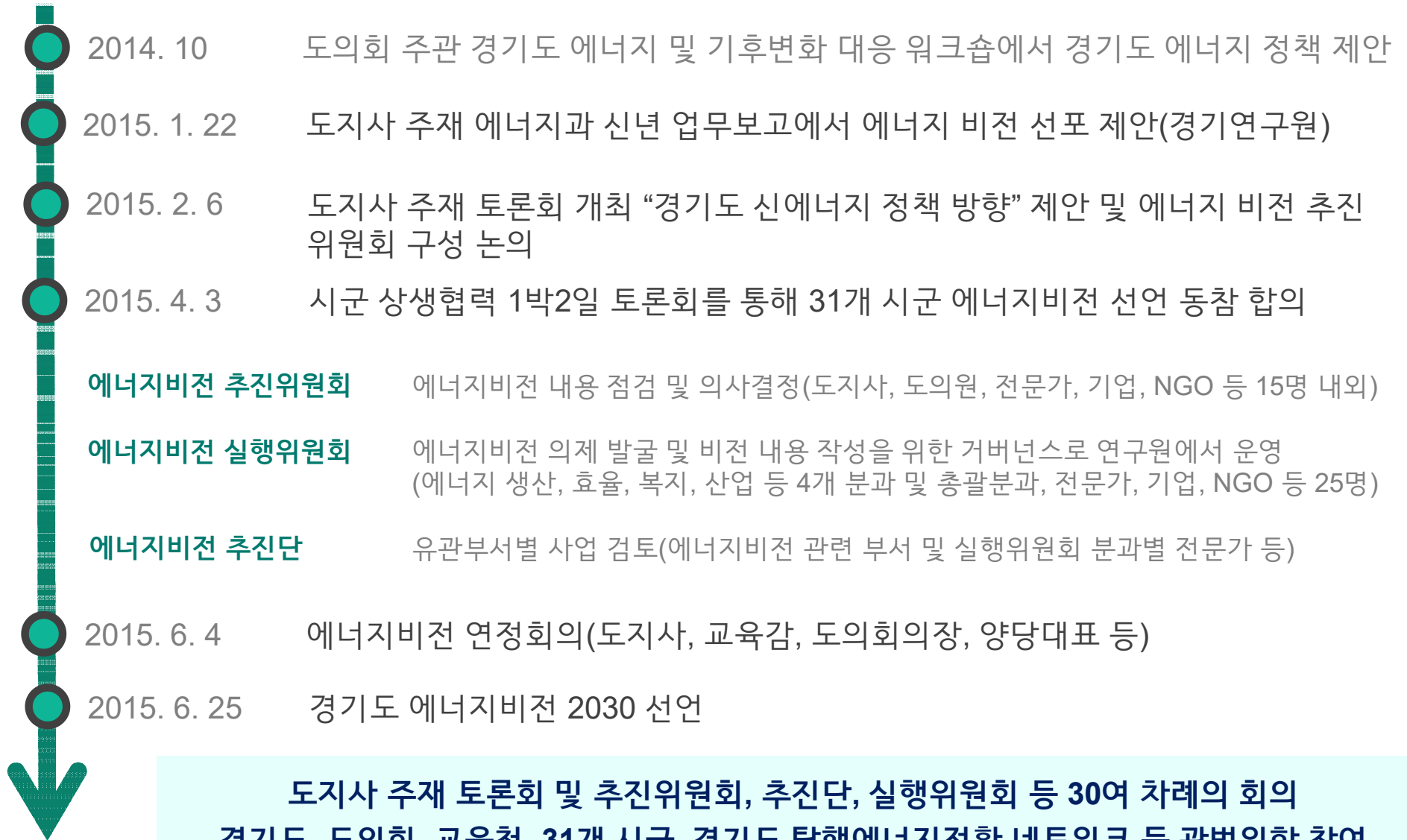
최종에너지 소비 부문별 고른 비중



신재생에너지원별 잠재량도 고른 분포



05 경기도 에너지 비전 수립 과정



05 경기도 에너지 비전 수립 과정

서한문 “경기도 에너지 비전 2030 선포식에 초대합니다.”

안녕하십니까? 경기도지사 남경필입니다.

...

지난해 말 저는 경기도의 눈부신 성장 속에는 전국“온실가스 배출량 1위”“전력소비 1위”,“전력자립도 11위”라는 불명예스런 꼬리표가 달려있다는 현실을 깨달았습니다. 그 동안 경기도가 성장할 때 누군가는 피해를 보고 있다는 생각을 미처 하지 못하고 있었던 것입니다.

...

후쿠시마 원전 사고는 전 세계의 원전정책의 변화를 가져 왔습니다. 국내에서도 밀양사태, 신경기변전소 문제 등 지역 간 갈등이 심화되고 있어 국내·외적으로 분산형 에너지공급의 중요성이 부각되는 등 에너지 정책의 패러다임이 변화하고 있습니다. 이에 대한 선제적 대응이 필요한 시점입니다.

...

06 경기도 에너지 비전 및 전략

에너지 리더십
오너십

비전 '경기도 에너지 자립'

지역간 상생, 협력
에너지 문제 책임 분담

3대 혁신 전략



1 도민과기업이 함께 하는 에너지 효율 혁신

2 안전하고 깨끗한 에너지 생산혁신

3 ICT와 융합한 에너지 신산업 혁신

20조원 규모 시장, 15만개 일자리 창출, 노후원전 7기 대체

기본방향

- 분산형 에너지 공급을 통한 에너지 자립 향상
- 도민, 31개 시군이 함께 실천
- 에너지 신산업 생태계 조성을 통한 시장 선도
- 에너지 분권과 자치 역량 제고

목표

	2013년	2030년
전력자립도	29.6%	70%
신재생에너지 (발전량)	6.5%	20%
에너지 효율		20%

06 경기도 에너지 비전 및 전략

경기도 에너지 자립 공동선언문

그동안 우리 경기도는 대한민국의 경제 발전을 이끌어왔다. 하지만 그와 더불어 전국 전력소비 1위, 외부의존도 70%라는 상황에 직면하게 되었다. 또한, 송전탑 갈등과 원전사고 등은 우리 시대의 에너지 시스템이 더 이상 안전하지도, 지속가능하지도 않다는 것을 보여주고 있다. 이제 우리는 연정의 정신을 살려 새로운 에너지 상생의 길을 펼치고자 한다. 이는 지역 간 상생은 물론 미래 세대를 위한 시대적 요구다.

이에 도민 모두의 의지를 한데 모아 「경기도 에너지 자립」을 선언한다.

우리 모두 한 마음 한 뜻으로 에너지 「효율 혁신」, 「생산 혁신」, 「신산업 혁신」을 통해 아래와 같이『경기도 에너지비전 2030』을 실천해 나아갈 것을 약속한다.

하나. 우리는 도민 모두의 참여를 통해 전력자립도 70%를 달성한다.

하나. 우리는 에너지 신산업 육성으로 일자리 창출을 선도한다.

하나. 우리는 안전하고 깨끗한 신재생에너지 보급률 20%를 달성한다.



06 경기도 에너지 비전 및 전략

10대 핵심과제

- 06-1 공공기관과 아파트 조명을 100% LED로 교체
- 06-2 모든 신축 공공청사를 에너지 자립 건물로
- 06-3 노후산단 중심 그린리모델링 및 생태산업단지 조성
- 06-3 컨설팅에서 사후관리까지 에너지 원-스톱 서비스
- 06-5 태양광 1GW 프로젝트
- 06-6 주민과 이익을 나누는 에너지타운 조성
- 06-7 넥스트판교를 IoT와 에너지가 융합된 혁신허브로!
- 06-8 경기북부에 에너지 클러스터 조성
- 06-9 에너지 자립 스마트시티 조성
- 06-10 ICT 융합 에너지 강소기업 육성

07 에너지 비전 추진 현황

- 경기도 에너지과 설치
- 경기도 에너지센터 설치(2개팀, 10명)
 - 비전 확산팀 : 에너지 협력 네트워크 구축, 비전 확산 및 역량 강화, 에너지 정보 공유 및 성과 홍보
 - 투자지원팀 : 에너지 진단 및 효율 개선, 신재생에너지 확대 지원, 과제기획 컨설팅 지원
- 비전 실행을 위한 민관 거버넌스 구축
 - 에너지연정 자문단(도지사, 도의장, 교육감 자문)
 - 에너지비전 실행위원회(비전 확산 및 정책발굴)
- 비전 선도사업 공모
- 15개 기초지자체 에너지자립 실행계획 수립 중
- 지역에너지전환 공동선언(4개 시도)
- 지역생생 나눔 태양광발전소(100억원)

■ 에너지비전 1차 실행계획 수립 (2016-2020)

- 5대 분야 37개 세부추진과제
 - 에너지자립 인프라 구축
 - 생활분야 에너지자립
 - 공공기관 에너지자립
 - 산업분야 에너지자립
 - 민간투자 추진을 위한 에너지신산업

■ 에너지기금 조성 방안 마련 중

- 에너지 효율 개선, 신재생에너지 설치 사업 용자 및 보조금 지원
- 수익 일부를 녹색일자리 직업 훈련, 에너지 복지 사업 등에 활용

08 시사점

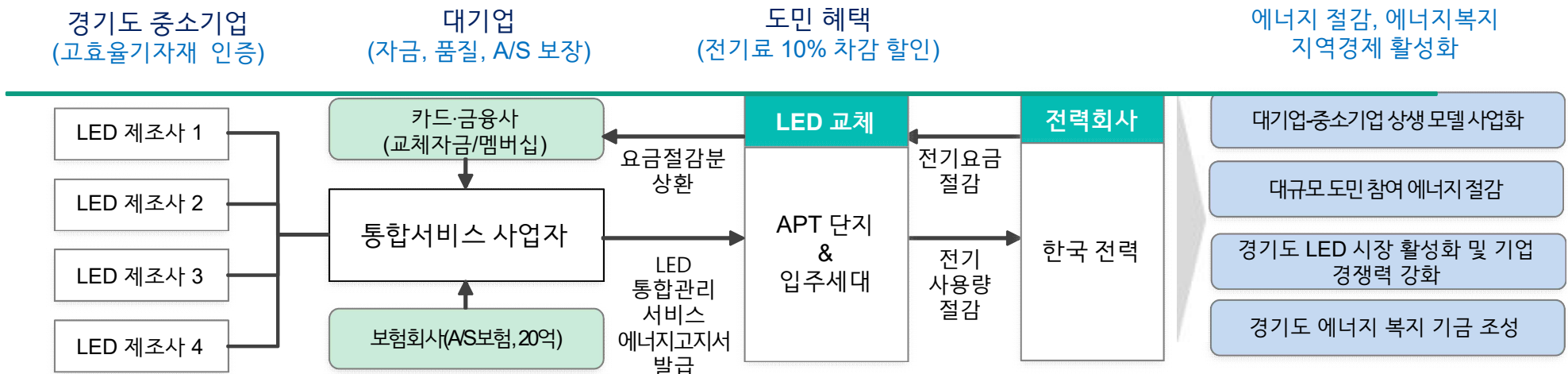
- 전력 생산과 소비의 지역 간 불평등, 신경기변전소 건설 등 경기도 대내외 에너지 문제를 비전 수립의 모멘텀으로 활용 - 에너지 비전과 목표의 정당성 제공
- 정치적 리더십과 의지 - 노후원전 문제 등 중앙정부 정책변화 촉구
- 연정 아젠더와 연계하여 도의회, 교육감, 기초지자체, 시민사회의 폭넓은 참여와 지지 확보
- 비전 수립 과정에 행정, 도의회, 시민사회, 전문가 등이 참여하여 의견수렴 및 공감대 확산, 도지사 주재 토론회와 회의를 통해 주요 이슈 조율
- 반면 시간적 제약으로 도민 직접 참여 한계 - 도민 비전 슬로건 공모/경기도 탈핵에너지전환 네트워크 참여
 - 비전, 목표, 전략 등 단계별 도민참여 프로세스 설계 필요(예) 시민패널, 포럼, 시나리오 워크숍 등)
- 기초지자체의 역할 중요 : 정치적으로 시장군수가 비전 선언에 참여하였으나 실행기반은 취약,
 - 시군 에너지자립 실행계획 수립 지원을 통해 비전 확산 및 역량 강화, 목표 달성을 위한 지자체 기여도 및 책임성 제고
 - 안산시 2030 에너지 비전 선언(전력자립도 200%, 신재생에너지 비중 30%, 노후원전 1기 대체)
- 비전 수립을 연구원, 시민사회가 주도하면서 실행단계에서 행정 역량과의 간극 존재
- 비전의 실행력 제고 : 민관거버넌스 활성화, 에너지센터의 효율적 운영, 행정조직(에너지와 기후변화 업무 통합) 역량 강화, 에너지기금 조성 및 예산 등 인프라 구축, 정부의 에너지 정책 등 외부적 요인

06-1 공공기관과 아파트 조명을 100% LED로 교체

■ 민간자본에 의한 통합서비스 모델을 활용한 LED 교체

- 경기도 예산을 투입하지 않고 에너지 사용량을 줄이면서 도민, 산업체에 편익이 발생하는 윈-윈 모델
- 민간자본으로 LED 교체 후 줄어든 전기요금으로 원리금을 상환하고 수익 창출, 시장 저해 요인을 해결하는 One-Stop 모델
- LED 판매액의 1%, 도민 참여를 통한 에너지 복지 기금 조성

민간자본 활용 공동주택 LED 보급 모델



06-2 모든 신축 공공청사를 에너지 자립 건물로

■ 신축 도청사를 경기도 에너지 비전의 상징물로 설계

- 제로에너지 기술의 테스트베드로서 모니터링과 실증사업 접목
- 경기도 에너지 홍보관으로 활용하는 투어 프로그램 구상

■ 신축 공공 건물 제로 에너지 빌딩 의무화

- 정부는 2020년 공공건축물 제로에너지 빌딩 의무화 방침

노원구 제로에너지 주택 실증단지



제로에너지빌딩의 개념

- 외피단열, 외부창호 등 단열성능 극대화 및 진열, 태양광 등 신재생에너지 활용을 통해 에너지 사용량을 최소화하는 건축물

패시브(Passive)
냉·난방에너지사용량 최소화
(단열성능강화 등)



액티브(Active)
신재생에너지 생산
(태양광, 지열 등)



**제로
에너지
빌딩**

06-3 노후산단 중심 그린리모델링 및 생태산업단지 조성

- 산업단지 ICT기반 에너지관리시스템 등 전력 수요 관리
- 중소기업 에너지 컨설팅 성공모델 구축 및 확산
- 대기업 - 중소기업 그린크레딧 사업 발굴 및 협력체계 구축
- 산업단지 그린리모델링 및 생태산업단지 조성

에너지 관리시스템(Energy Management System)



자료 : 산업통상자원부(2014), “창조경제시대의 ICT 기반 에너지 수요관리 방안”

06-4 컨설팅에서 사후관리까지 에너지 원-스톱 서비스

- 가정 에너지 진단, 에너지 장터, 에너지 행복마켓 운영
- 상가 및 빌딩 계약전력 컨설팅 및 커뮤니티 조성 지원
- 건물 에너지 효율화 사업
- 그린홈 네트워크 구축 및 스마트 에너지 고지서 확대

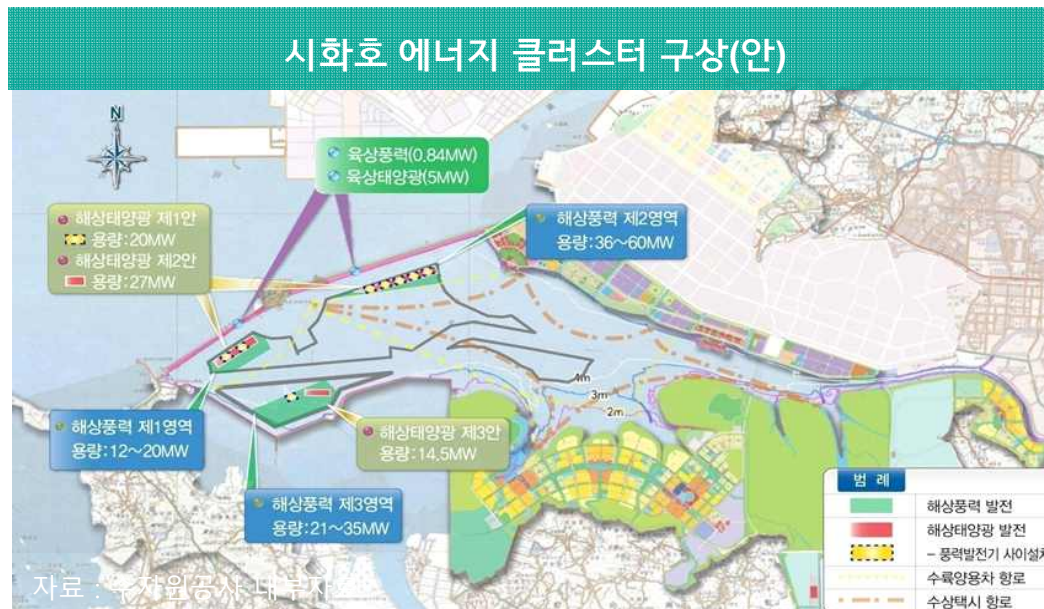
06-5 태양광 1GW 프로젝트

- **RPS 발전사업자를 비롯한 민간투자 유도 및 정부 유관기관 사업의 적극적 유치**
 - 공공기관 건물 옥상, 부지, 시설 타당성 조사 후 적극 제공
- **경기도 발전차액지원 50MW로 확대**
 - 발전차액지원제도, 임대료 인하, 공공기관 건물 및 부지 우선 제공, 녹색대출상품 개발, REC 우선 구매
- **경기도 태양광 예비아파트 시범사업 및 의무화**
- **시민햇빛발전소 및 협동조합 100개 조성**



06-6 주민과 이익을 나누는 에너지 타운 조성

- 신재생에너지 시설에 대한 사회적 수용성 제고를 위한 주민이익공유제 모델 확산
- 시화호 에너지 클러스터, 친환경 에너지타운 조성
- 경기 북동부 등 도시가스 미보급 지역을 우선 대상으로 에너지 자립마을 조성
 - 따복공동체 사업 연계 신재생에너지 보급, 주택 에너지 효율화 사업



06-7 넥스트판교를 IoT와 에너지가 융합된 혁신허브로!

■ 사물인터넷, 에너지, 핀테크 등 융복합 기술이 결합된 Flagship 혁신 프로젝트 적용

- 미래 에너지 기술의 쇼케이스로서 건물, 교통, 공공서비스 설계
- BEMS, FEMS 등 IT와 에너지가 결합된 에너지 벨류체인 부품 소재 기업, 유지관리 서비스 기업 집적화

6대 에너지 신산업

2014년 11월 수요관리시장 개설

- ① 전력수요관리(네가와트발전)
- ② 에너지관리통합서비스
- ③ 독립형 마이크로그리드
- ④ 태양광 렌탈
- ⑤ 전기차 서비스 및 유료충전
- ⑥ 화력발전 온배수열 활용

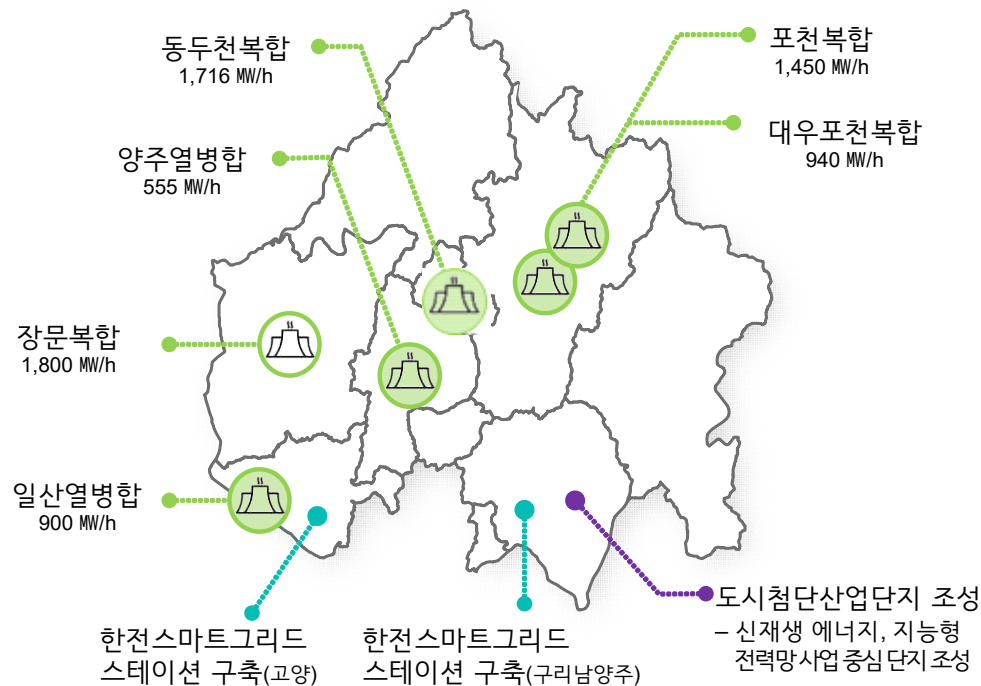


자료 : 산업통상자원부(2014). "창조경제를 선도하는 수요자원 거래시장 개설".

06-8 경기북부에 에너지 클러스터 조성

■ 경기 북부의 새로운 미래를 여는 에너지신산업 허브 조성

- 경기 북부 특화발전전략으로 신재생에너지 + 에너지저장장치 등 에너지 신산업 거점 조성
- 미군 반환공여지, 군부대, 규제 지역 미활용부지, DMZ 등 신재생에너지 시설 설치
- 통일에 대비한 에너지 생산기지 활용



—— Saerbeck시 벙커를 활용한 태양광 시설 ——



06-9 에너지 자립 스마트시티 조성

■ 에너지 신산업 융복합 기술과 정책을 구현한 에너지자립 스마트시티 조성

- 에너지신산업 기술 실증 단지로서 지역의 특성과 수요를 고려하여 신재생에너지, 에너지 저장 장치, 스마트 그리드 등 융복합 기술 구현
- 에너지 자립 및 에너지 신산업 기술과 시스템에 대한 모니터링과 피드백을 토대로 신산업 수출 모델 개발
- 대부도 등을 모델 도시로 조성

06-10 ICT 융합 에너지 강소기업 육성

- IOT 에너지 데이터 수집과 빅데이터를 활용한 수요관리 비즈니스 플랫폼 구축
- ICT와 에너지 기술 조합 실용화를 위한 인큐베이팅 프로그램
- 해외수출형 에너지 신산업 강소기업 육성 프로그램

감사합니다.

