



서울시 원전하나줄이기 정책

에너지 · 기후변화 전문 강사 양성교육 자료

2016. 1.

에너지시민협력과
김연지팀장

I 원전하나 줄이기 1단계

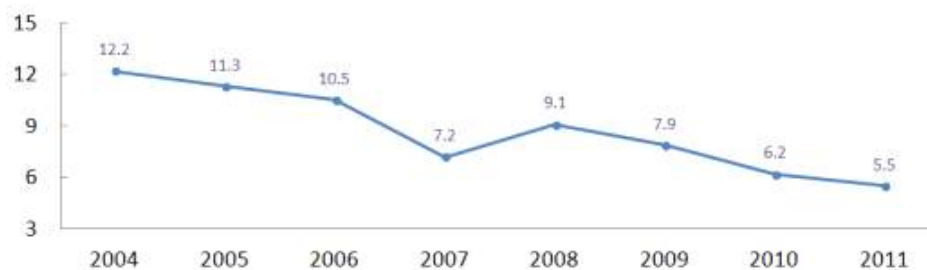
에너지 위기와 기후변화에 선제적으로 대응하기 위해, 원전 1기에서 생산하는 전력량 만큼의 에너지 사용감축을 목표로 추진한 『원전하나줄이기』 1단계 사업이 당초 목표를 6개월 앞당겨 성공적으로 마무리 되었음

1 『원전하나줄이기』 - 서울의 지역에너지 정책

1 추진배경

① '11.9.15일 대규모 정전사태 발생 등 에너지 위기 현실화

- 서울의 전력소비는 47천GWh로 전체의 10.9% 이나, 자립률은 2.95%
- 전력예비율 감소 : 12.2%('04년) → 5.5%('11년)



② 기후변화 대응 신재생에너지 확대 필요 : '11년 기준 1.5%, 252천TOE

- 국가 전체 비율 2.7%, 미국 8.1%, 일본 4.7%
- 폐기물과 바이오가스가 95%로 대부분을 차지, 태양광·열은 2%에 불과



③ 후쿠시마 원전 사고이후 脫원전 분위기 확산, 실천적 대안 제시 필요

- 일본의 원전 사고후 방사능 우려 등 세계적 원전 반대여론 증가

④ 고유가시대 대비한 에너지 수요관리 강화 필요 : 수입의존도 96%('12년)

② 『원전하나줄이기』 1단계 사업개요 및 추진경과

■ 서울의 에너지 수급·지역의 특성 고려한 실천적 에너지 정책 추진

- 구체적인 목표를 설정하고, 조직·예산·제도 등 강구하여 실현

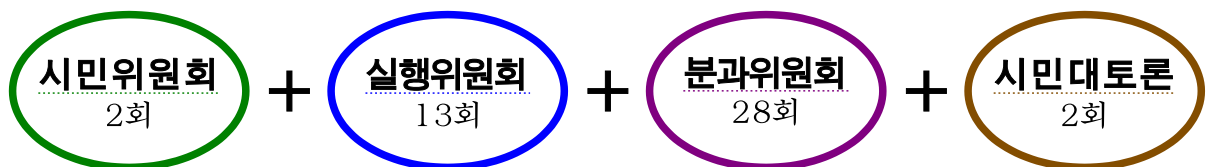
① '12. 4.26일 『원전하나줄이기 종합대책』 대시민 발표

- '14년까지 200만TOE의 에너지 절약·생산을 목표로 추진
 - ▶ 에너지 생산·효율화·절약 통해 원전 1기 생산량 만큼의 에너지 소비 감축
- 6대 부문, 23개 정책과제, 71개 사업을 설정하여 추진

① 신재생에너지 생 산	② 건물에너지 효율화	③ 친환경 고효율 수송시스템 구축	④ 에너지 분야 녹색일자리 창출	⑤ 에너지저소비형 도시공간구조 개편	⑥ 에너지 저소비 실천 시민문화 창출
5개 과제	4개 과제	4개 과제	3개 과제	2개 과제	5개 과제

② 시민 참여를 통한 정책수립 및 시행

- '12.1월~4월 희망정책자문단·시민단체 참여, 16차례 회의로 초안 마련
 - ▶ 원전하나줄이기 청책 토론회('12.2.21), 시민대토론회('12.4.16)
- 시장포함 각계각층 대표 19인 『원전하나 줄이기 시민위원회』 구성
 - ▶ 시민단체, 기업, 공무원 등 48인으로 사업총괄·조정 실행위원회 운영
 - ▶ 실행위원회의 전문성 확보 위해 생산·절약·효율화·소통 4개 분과위 구성



- 기후변화정책관을 추진단장으로, 총괄반(1개팀), 시민협력반(2개팀) 신설, 에너지 전담 녹색에너지과 분리하여 행정체계 구축
- 『서울특별시 에너지조례』 개정('12. 7) 통해 원전하나 줄이기 시민위원회 운영과 계획추진을 위한 제도적 근거 마련
- 원전하나줄이기 성과측정 및 평가 시스템 구축 (서울연구원)
 - ▶ 평가지표 개발 및 이행성과 평가방안 마련 ('12.12), 분석기법 개발 ('13.9)
- 자치구와 시민단체, 기업 등 참여 활성화 위한 인센티브 사업과 민간 MOU (60건), 공모사업 (연간 100여건) 등 협력사업 적극 전개

2 『200만 TOE』 달성

1 '14년 상반기 생산 26만, 효율화 87만, 절약 91만 TOE 달성

(단위 : 천 TOE)

	목 표	달 성 성 과			
		계	'12년	'13년	'14년
합 계	2,000	2,040	331	921	788
에너지 생산	410	260	35	78	147
에너지 효율화	1,110	869	145	328	396
에너지 절약	480	911	151	515	245

【 204만 TOE 달성 세부내역 】

<div> <div>25</div> <div>에너지 생산분야</div> <div>26</div> </div>				생산분야 계	259,533
<div> <div>20</div> <div>신축건물 신재생 에너지 생산</div> <div>18</div> </div>				발전(태양광, 연료전지 등)	57,403
<div> <div>15</div> <div>폐열활용</div> <div>6</div> </div>				폐열(하수열, 소각열 등) 지열생산, 회생전력 등	119,218
<div> <div>10</div> <div>태양열/수소연료전지 등 발전</div> <div>0</div> </div>				신축건물 신재생에너지 생산	82,912
'11년	'12년	'13년	'14년 6월		
<div> <div>80</div> <div>에너지 효율화분야</div> <div>87</div> </div>				효율화분야 계	869,024
<div> <div>70</div> <div>수송</div> <div>74</div> </div>				에너지소비총량제	352,098
<div> <div>50</div> <div>LED</div> <div>54</div> </div>				BRP	192,304
<div> <div>40</div> <div>BRP</div> <div>35</div> </div>				LED	201,252
<div> <div>30</div> <div>제도개선</div> <div>10</div> </div>				수송분야	123,370
<div> <div>0</div> <div>- 에너지 소비 총량제</div> <div>0</div> </div>					
'11년	'12년	'13년	'14년 6월		
<div> <div>90</div> <div>에너지 절약분야</div> <div>91</div> </div>				절약분야 계	910,285
<div> <div>80</div> <div>폐기물</div> <div>83</div> </div>				에코마일리지	777,376
<div> <div>70</div> <div>공공부문</div> <div>78</div> </div>				건물 온도제한 등	
<div> <div>60</div> <div>- 온실가스 목표관리제</div> <div>50</div> </div>				공공분야 에너지 절약	55,302
<div> <div>40</div> <div>시민참여</div> <div>30</div> </div>				폐기물 재활용 분야	77,607
<div> <div>30</div> <div>- 에코마일리지</div> <div>20</div> </div>					
<div> <div>20</div> <div>- 냉난방온도제한 등</div> <div>10</div> </div>					
<div> <div>0</div> <div>0</div> <div>0</div> </div>					
'11년	'12년	'13년	'14년 6월		

② 1단계 사업 주요 성과* - 전력·가스·석유 모두 사용감소

* 원전하나줄이기 사업성과가 본격적으로 나타나기 시작하는 '13년 분석

① 전력사용량 감소 추세 전환

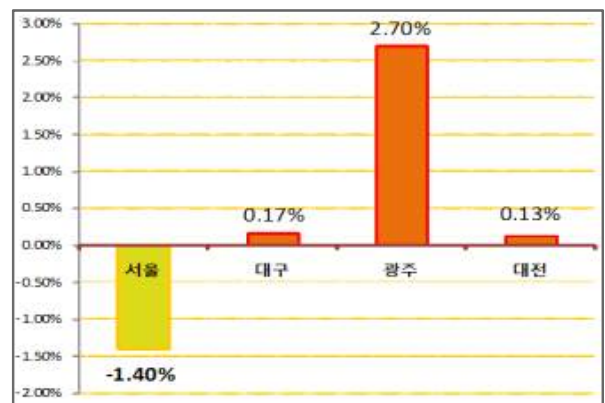
- 전국적으로 전력사용량 1.76% 증가하였으나, 서울 - 1.4% 감소
- 대구, 광주, 대전 등 다른 대도시에서도 전력사용량은 증가

※ 동 기간 소비자물가지수(1.49%), 대형소매점판매액지수(1.07%), 산업취업자수(61천명) 등 증가

〈 총 전력사용량 비교 〉

구 분 (단위:GWh)	2012년	2013년	증감률 ('12→'13)
전국	466,593	474,849	1.76%
서울	47,234	46,555	-1.4%
대구	14,955	15,080	0.8%
광주	8,131	8,274	1.8%
대전	9,160	9,225	0.7%

〈주택 및 일반용 전력사용량('12년 대비 '13년)〉



※ 사회경제 구조가 유사, 비슷한 전력소비 유형을 보이는 대구 등 3개 도시 비교

② 도시가스 및 석유사용량 모두 전국 평균 증가, 서울은 감소

- 전기사용 난방, 취사기구가 증가하여 대도시의 도시가스는 감소추세
- 도시가스, 석유류 등은 감소추세이나 서울이 가장 많이 감소

도시가스 ('12년 대비 '13년 사용량)	전국	1.43%	석 유 (휘발유+경유+등유)	전국	2.9%
	서울	- 3.54%		서울	- 1.7%
	대구	0.45		대구	6.1
	광주	-1.5		광주	4.2
	대전	-3.2		대전	5.3

③ 신재생에너지 설비용량, 효율화 사업실적 등 주요사업 높은 성과

태양광 발전 (MW)	건물 BRP (개소)	LED보급 (만개)	에코마일리지 회원 (만명)
22.8 → 69 ('11) ('14.6)	475 → 2,278 ('11) ('14.6)	20 → 679 ('11) ('14.6)	50 → 170 ('11) ('14.6)

3 분야별 주요성과

1 태양광 중심, 신재생에너지 생산의 기반 마련


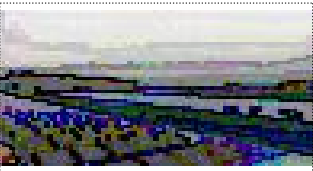
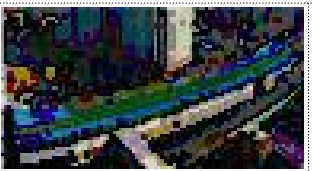

■ 4천억 원의 민간자본을 유치하고, 30만 세대 사용가능 전력을 깨끗한 신재생에너지로 생산

- 태양광 발전시설 69MW, 3,756개소 ⇨ 민자 635억 원 투자
- 연료전지 발전소 46MW 설치, 291개소 ⇨ 민자 2,300억 원 투자

태양광 발전 (누계)	발전 사업 허가	연료전지 발전소	민간투자	미활용에너지 발굴
3,756개소 69MW	30개소 ⇨ 190개소	46MW	태양광 635억원 연료전지 2천3백억원	하수열, 소수력, 건조슬러지, 폐열 등

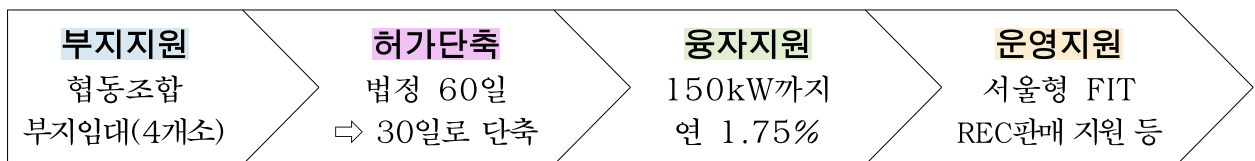
① 서울형 발전차액 등 다양한 제도지원 통한 태양광 발전시설 확대

- 시유지 활용, 태양광 발전 시설 집중 가동 (23개소, 22.8MW)

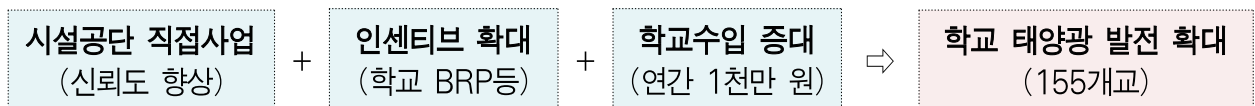
			
광암정수장(810kW), '14.1	도봉차량기지(700kW), '14.1	구로디지털(100kW), '14.1	서남물재생(2,995kW), '14.2

⇨ 민간투자 635억 원 유치, 유휴공지 임대 통해 매년 5억7천만 원 임대 수익 발생

- 시민이 직접 참여하는 소형 발전소를 위해 선도적 지원 및 제도 개선



- 시 직접사업 수행과 학교지원 병행으로 학교 태양광 사업 전기 마련



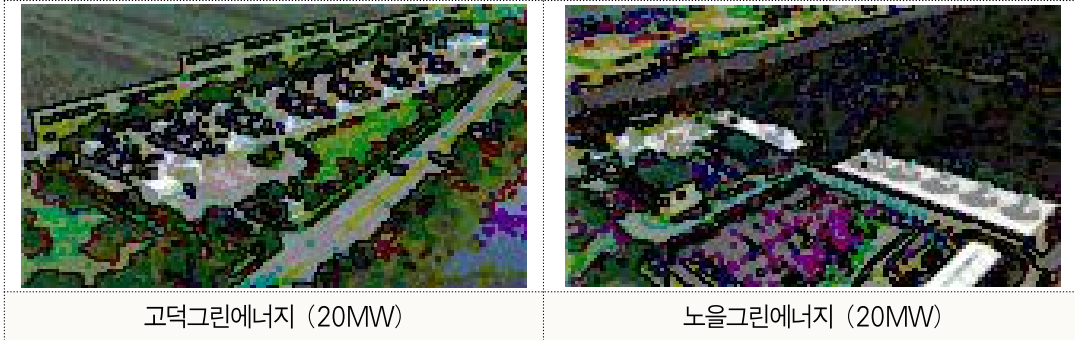
- 시민이 직접 생산에 참여하는 미니태양광 발전사업 착수

▶ 공동주택에도 설치가능한 미니태양광 기술개발 및 보급 (8천 가구)

* 기존 태양광 발전은 단독주택에서만 가능하여 확대에 한계

② 전기와 열을 동시에 생산하는 연료전지 발전소 46MW 건설

- 고덕(20MW) 착공('14. 2), 노을(20MW) SPC법인설립('14.7), 기타건물(6MW)
- 2차 사업 대상지 (서남물재생센터, 신내·도봉 차량기지 : 각 20MW)
- ⇒ 민간투자 2천3백억원(MW당 50억), 전력공급 9만세대, 열에너지 1만6천세대 공급



고덕그린에너지 (20MW)

노을그린에너지 (20MW)

③ 소각열, 하수열 등 그동안 버려졌던 에너지원 자원화

폐열 활용

- ▶ 의정부 자원회수시설 소각열 수열 : 6만 Gcal ('12.12)
- ▶ 부천 발전시설 폐열 ⇒ 집단에너지 열원으로 활용 : 47만 Gcal
 - 기본합의서 체결('14.2) → 제안서 검토('14.3) → 열 수급 계약 ('14.6)

하수열 활용

- ▶ 탄천 물재생센터 방류수 열에너지 회수공급 : 19만 Gcal ('13.10)
 - 공동주택 2만 세대 난방공급, 민간투자 373억원
- ▶ 서남물재생센터 하수열 회수시설 설치추진 : 15만 Gcal ('14.6)
 - 공동주택 1만5천 세대 난방공급, 민간투자 350억 원 → 산업 활성화 기여

소수력 발전

- ▶ 물재생센터 하수처리 시설의 작은 낙차 활용 틈새 수력 발전 ('14.5)
 - 서남물재생센터 방류수 이용 총 460kW
- ▶ 수돗물 공급관로를 이용한 노량진 배수지 국내 최초 설치('14.2)
 - 상수도관 24m 고도차 활용, 500가구 전력 공급 (300kW)

④ 신규 틈새 미활용 에너지원 개발

- 중랑물재생센터 소화가스 연간 598만 m^3 ⇒ 도시가스로 판매
 - ▶ 총 사업비 78억 원(전액 민간투자), 총 7천 세대 도시가스 공급
- 사회복지시설 40개소 목재펠릿 보급으로 취약계층 에너지 지원
- 소형 풍력 가로등 시범 설치('14. 8), 폐식용유 재활용 5.5톤/일 (연중)

② BRP 추진, LED 보급 통해 에너지 효율화 사업 선도

■ 건물중심 BRP를 주택으로 확대, LED 보급으로 시장창출

- BRP 자금 저리융자, ESCO 사업 등을 통한 기반 조성
- 지하철 역사 LED 전환 완료 등 공공부문 선도, 민간부문 확산

사회복지시설 BRP	주택·건물 BRP	지하철 역사 LED 설치	BRP 융자	LED 보급
59개소	2만 개소	100% (43만개, 243개역)	549억원 (이율 1.75%)	679만개

① BRP 자금 저리 융자지원 · 민간 협력을 통한 사업 활성화

- 공공부문 BRP 사업 선도 : 복지시설(59개소) + 학교(72개소) 등
 - BRP 기술을 체험할 수 있는 서울광장 에코하우스 전액 민간투자자로 설치
- 에너지 다소비시설 424개소 사용실태분석, 성적표 공개 통한 집중관리
- BRP 자금 융자 제도 개선 : 549억원 융자 지원

이율인하('13.1) 2.5% ⇒ 2.0%	⇒	대상확대('13.8) 사공업체, 세입자포함	⇒	이율인하('13.12) 2.0% ⇒ 1.75%	⇒	자금확대('14.4) 80% ⇒ 100%
----------------------------	---	----------------------------	---	------------------------------	---	---------------------------

- 다양한 민간협력 통한 참여 유도 및 사업비 인하

에너지 절약형 시범단지 조성 대림 IS 업무협약 ('13.2월)	+	창호가격 인하 업무협약 LG등 5개사 ('13.2월)	+	지역특화 BRP 추진 G-밸리 산업협회 ('13.7월)	+	병원 에너지 효율개선 여의도 성모병원 등 30개 병원
---	---	---	---	--	---	--

② 공공부문 사업 선도를 통한 민간부문 LED 시장 창출

- 지하철 역사 243개소 (등기구 43만개) LED 전환 완료 ('14.5)
 - 정책금융공사와 협력하여 사업비 100% 민간자본(297억원) 투자로 공공 조명 LED 보급사업의 새로운 모델 제시
- 공동주택 주차장 등 민간 ESCO 사업 통해 400개 단지 60만개 보급
 - 석관동 두산아파트 사례 (1억4천 투자후 2년 이내 원금회수) 확대 전파
- 찜질방, 헬스장, 음식점 등 조명 다소비 시설 등 LED 497만개 교체
- 찾아가는 LED조명 직거래 장터로 보급활성화(50개소, 30% 가격 인하)

③ 시민들의 참여 통한 절약부분에서 높은 성과

■ 에코마일리지 170만 회원 45만 TOE 에너지 절약

- 에너지수호천사단 등 다양한 시민참여 통한 절약 문화 확산

에코마일리지 에너지 절감	친환경 경제운전 교육	나눔카 운영	에너지 수호천사단	시민참여 폐기물재활용
평균 3%	1만명	1,303대 (22만명)	500개교 (3만명)	16만톤

① 『에코마일리지』 통해 시민들의 자발적 절약 문화 조성

- 회원수 및 회원이 자발적으로 절약한 에너지량 매년 급증

구 분	'12년	'13년	'14.6월
회원가입(누계)	69만	140만	170만
에너지절약(TOE)	10만	15만	22만

* 회원 170만명 중 122만명 절감참여(72.6%), 75만명(44.6%) 실질적 감소

- 온실가스 감축효과 68만톤 CO₂, 여의도 200배 규모의 숲 조성 효과

② 교통수요 감축 및 보행환경 개선을 통한 수송부문 에너지 절약

- 나눔카(카셰어링) 활성화로 자가용 운행 수요 감축
 - '14년까지 차량 1,303대, 22만 명 회원 확보 (전기차 2개사 참여)
- 신촌 대중교통전용지구 조성 ('14.1), 차없는거리 55개소 18km 운영
- 친환경운전교육 1만명, 친환경 경제운전장치 2,700대 보급

③ 시민이 에너지 절약에 주도적으로 참여하는 프로그램 운영

에너지클리닉 20,255개소 참여 평균 6% 절감	+	에너지수호천사단 학교 에너지 낭비 감시 평균 3.6% 절감	+	에너지 착한가게 5천 개소 동참 평균 9.6% 절감	+	행복한 불끄기 연 86만 개소 참여 ('14년 누계 30억원 절감)
-----------------------------------	---	--	---	------------------------------------	---	--

④ 시민참여 폐기물 재활용

- 폐원단, 폐비닐 51천톤, 음식물쓰레기 88천톤 감량 ('12~'13년)

4 『원전하나줄이기』 사업의 의의

① 지역에너지 정책의 비전 및 성공적 모델 제시

- ① 기존 에너지 절약 정책에서 신재생과 BRP 등 생산·효율화로 확대
 - 전기·가스·석유 등 에너지 소비의 실질적 감축 이끌어 냄
- ② 지자체라는 한계에도 불구하고, 독창적인 제도개선 및 사업시행
 - 서울형 발전차액 지원, 태양광 부지 임대료 개선, 미니 태양광 등 우수정책 타 지자체로 확대

② 에너지 정책에 대한 시민참여 활성화와 시민인식 개선

- ① 『원전하나줄이기』 사업 시민 직접참여 확대
 - 에코마일리지 : 168만 가구 참여 (서울시 전체 가구의 47%)
 - 에너지수호천사단 : 학생 3만 명 참여 등 다양한 시민참여 사업 추진
 - BRP 2만 개소, LED 679만 개 보급 등 직접 참여 증가
- ② 시민 인지도 및 긍정적 평가
 - 설문조사 결과('14. 3), 정책에 대해 알고 있다는 시민이 71%로 높고, '잘한다'는 의견이 59%로 '잘 못한다'는 의견의 4.5배

③ 에너지 관련, 산업·일자리 초기 기반 형성

- ① 대규모 공공 LED 사업을 전개, LED 시장 선도적 견인
 - 지하철사 LED 전면교체, 공공청사 LED 설계 의무화 등
- ② 태양광, 연료전지 투자 확대로 녹색산업 일자리 창출
 - 신재생에너지 사업 민간투자 4천억원 통해, 제조 및 설치 분야 일자리 마련
- ③ 컨설턴트, 설계사 등으로 에너지 서비스 일자리 신규 형성
 - 에너지설계사 참여자 협동조합 6개 설립 등 지속적 일자리로 연결

4 세계적 환경도시로서의 이미지 제고

① UN, WWF 등 국제기구 및 민간단체로부터 높은 평가

		
『원전하나줄이기』 UN WGBC ‘기후변화 리더십 상’	『지구를 위한 불끄기』 세계자연기금(WWF) ‘기후변화대응행동 우수도시’	『에코마일리지』 유엔공공행정상 ‘시민참여 촉진분야’ 우수상

② 서울의 환경에 대한 세계 언론의 관심 급증

- '12년 해외언론보도의 1%를 차지하던 비율이 '13년 10% 까지 증가

미 국

- ▶ 미국 유력매체인 CNN은 C40(도시기후변화리더십그룹) 특집방송 통해 ‘승용차 요일제’, ‘대기환경정보’ 등 소개

중 국

- ▶ 에너지 절약 및 환경보호에 대한 보도가 많았음
- ▶ 특히 ‘녹색제품 지원, 자원순환, 에너지 자립마을’ 등이 <CCTV>, <신화통신사>, <인민일보>, <과기일보>, <에코노미> 등 다양한 매체 보도

일 본

- ▶ <니혼게이자이신문>, <홋카이도 신문>은 서울시 여름철 냉방제한 정책, 냉방 단속 사례 소개
- ▶ <도쿄신문>은 원전하나줄이기 소개

③ 국제기구 및 주요회의 서울 유치

- 2015 ICLEI (지속가능성을 위한 세계 지방정부) 세계총회 서울 유치
- ICLEI 동아시아 본부 설립 ('12.10월)
- 서울 국제 에너지 컨퍼런스 최초 개최 ('13.11월)

5 1단계 사업추진상 보완·발전 사항

1 200만 TOE라는 실천적 목표와 실행수단 위주 접근으로 서울의 에너지 비전에 대한 가치 제시 필요

- 사업 초기, 성과에 대해 실현가능성이 높은 사업 위주 진행

2 지속가능한 거버넌스의 틀 형성과 능동적 시민참여 확대 필요

- 『원전하나줄이기』 실행위원회 중심으로 의제설정 및 사업진행
→ 자치구·마을공동체 같은 하부단위의 정책 및 실천 참여 미흡
- 에코마일리지와 같은 절약 참여는 늘었으나, 능동적 의미의 생산·효율화 참여는 제한적이며, 대규모 태양광·연료전지 발전 위주 진행

3 제도 및 기반의 미비

- 태양광 발전사업용 공급인증서 구매수량 한정으로 가격 하락
- REC 판매가격 급락 따른 수익성 악화로 설치 부진
* REC 평균입찰가격 : 219천원 ('11.12) → 128천원 ('13.12)
- 태양광 발전소 개발제한구역 나대지·도시계획 공원 설치 불가 등
입지규제, 높은 전력 인입비용 등 제도적 한계
- 낮은 전기요금으로 인해 도시가스 등 다른 에너지원에서 전기에너지로
전환소비가 급증함은 물론 BRP, 태양광 사업의 경제성 부족

4 효과적 실행체계 강구 필요

- 통합적 집행구조 부재로 에너지 산업·일자리, 에너지 복지 등
타 본부 협력사업에 대한 효율적 정책집행 부족
- 에너지 전문인력 양성, 그린IT 기술 육성, 에너지 서비스 선도사업 등
공공성이 강한 사업의 실행기구 마련 필요

1단계 정책의 성과를 바탕으로, 2단계는 제도개선과 사회구조의 혁신을 통해 서울이 지향하는 에너지 자립·나눔·참여의 가치 구현

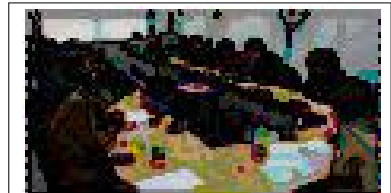
1 원전하나줄이기 2단계 추진을 위한 논의

1 원전하나줄이기 실행위원회를 통한 방향정립

- 실행위원회를 준비위원회 체제로 전환 : 5개 분과위원회 운영

분과	생산 분과	효율화절약 분과	산업일자리 분과	공동체복지 분과
· 계획 총괄 정리 · 제도·규제 개혁	· 신재생 에너지 · 분산형 에너지 등	· 건물, 수송부문 · 에코마일리지 등	· 산업,일자리 육성 · 사회적기업 지원	· 저소득층 지원 · 기부와 나눔사업

- 실행위원회 (2회) : 가치·비전 정립 등
- 총괄분과 (7회), 분과회의 (14회)
 - 과제발굴, 추진방안 논의
- 포럼개최 (1회) : 에너지산업분야 정책토론



[실행위원회 분과회의]

2 일반시민 정책 수립 참여

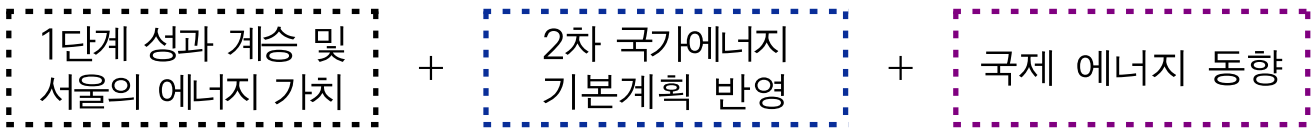
- 시민 400명 소설픽션 토론회 개최 ('14.3)
 - 에너지자립도시 서울을 위한 천만시민의 햇빛 상상 잔치
- 2단계 사업 명칭공모 ('14.2)
 - 총143건 (일반시민 97건, 내부 공무원 46건)
- 시민 2,000명 참여, 설문 통한 의견수렴 ('14.3)
- 온라인 시민참여와 청책 토론회 등 지속추진 ('14. 6)



3 국내·외 전문가, 사회 각계각층 의견수렴

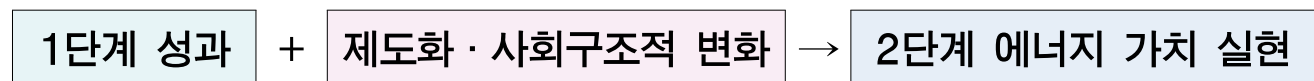
- 국제자문단 의견수렴('14.6) 등 거쳐 최종안 작성
- 거버넌스 거쳐 제시된 사업내용 실·국·본부에서 시행계획 수립

2 단계 구성배경



1 200만 TOE의 에너지를 절감한 1단계 사업 지속 발전

- 1단계 추진 사업을 효과적으로 강화하고 새로운 분야로 확장



- 거버넌스 및 통합 집행기구 부재 등의 조직문제 보완 추진
- 새롭게 개발된 기술적용 및 앞선 정책 도입 등 신규 사업 추가

⇒ 합리적 에너지 제도와 효율적 사회구조로 지속가능한 에너지 정책 마련

2 정부 『제2차 에너지기본계획』 정책 적극 활용

공급확대정책에서 전기요금 현실화 등 수요관리 중심 에너지 정책으로 전환	⇒	태양광 등 생산사업은 물론, BRP, LED 등 효율화 사업 경제성 확보
대규모 집중형 발전시설 보다는 분산형 전원을 통한 국민수용성 제고	⇒	집단에너지 사업, 자가열병합 등 분산형 전원 활성화 제도 기반 조성
인터넷, 스마트폰 등 ICT 인프라 기반 체계적 수요관리 및 산업육성	⇒	BEMS, ESS 등 선도기술 서울 우선 적용으로 도시형 에너지 일자리 형성

3 해외 에너지 정책 선도도시 주요사례 검토

- 뉴욕시 : 쾌적한 뉴욕을 위한 『PlaNYC 2030』
 - 분산형 전원확보 및 에너지 절약을 위한 『열병합 발전』지속 확대
 - 깨끗하고, 안정적이며, 저렴한 에너지 공급을 위한 도시계획 반영
- EU : 『2030 기후 · 에너지정책 프레임워크』
 - '20년까지 '90년 대비 온실가스 배출 20% 감축, 재생에너지 20%로 확대
 - '30년까지 온실가스 배출량 40% 감축, 재생에너지 비중 27% 확대
- 프랑스 : 8개월간('12.11~'13.7) 「에너지전환」 국민대토론 실시

3 원전하나줄이기 2단계 -

1 2단계 비전체계도

비 전	<p>“시민이 에너지 생산하고, 효율적으로 소비하는”</p> <p>『에너지 자립도시, 서울』</p>
--------	--

지 향 가 치	<div>자립</div> + <div>에너지 나눔</div> + <div>에너지 참여</div>
------------------	---

정 책 목 표	<div>1</div> 분산형 생산도시	<div>2</div> 효율적 사회구조	<div>3</div> 혁신으로 에너지 일자리	<div>4</div> 따뜻한 에너지 나눔공동체
------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------	----------------------------

핵 심 지 표	총에너지 생산·절감 400만 TOE	2020년까지 20%	온실가스 감축 1천만톤 CO ₂ eq
------------------	------------------------	-----------------------	------------------------------------

추 진 전 략	<p>천만 서울시민이 에너지 소비자에서 생산자가 되어 자립 선도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지 생산과 효율화가 일상화 되어 시민 삶속에 체화 ○ 에너지 산업 육성 통해 지속가능한 좋은 일자리 창출 ○ 에너지 참여자가 수익도 얻고 기부도 하는 선순환 구조 실현 <div> <div>제도화</div> + <div>시민 거버넌스</div> → <div>사회구조 변화와 혁신</div> </div>
------------------	---

【 1단계와 2단계 비교 】

구 분	1단계	2단계
비 전	■ 에너지 자립기반 구축	■ 에너지 자립도시, 서울 ▶ 에너지 3대 가치 : 자립, 나눔, 참여
목 표	■ 200만 TOE 에너지 절감	■ 전력자립률 20% 달성 (2020년) - 총에너지 생산·절감량 400만TOE, 온실가스 1천만톤 감축
전 략	■ 신재생에너지 생산·효율화·절약	■ 제도화를 통한 사회구조 변화 - 에너지 분산형 생산도시 - 효율적 저소비 사회구조 - 혁신으로 좋은 에너지 일자리 - 따뜻한 에너지 나눔공동체
과 제	■ 3개분야 71개 사업	■ 4개분야 23개 과제 88개 사업
생 산	▶ 대규모 수익형 민자유치 활성화	▶ 소규모 참여형 분산 생산체계 - 시민참여 햇빛발전 모델 다양화 - 건물별 전력생산 의무 도입 - 건물 연료전지·열병합발전 확산 ▶ 경제성 확보위한 제도적 지원
효율화 절 약	▶ BRP 용자지원 통한 투자유도 - 개별 건물 단위 사업추진 ▶ 에너지 절약위주의 실천운동 - 에코마일리지, 에너지수호천사 등	▶ 제도개선으로 효율화 활성화 ▶ 시스템화를 통한 자발적인 투자유도 - 에너지소비 증명제 정착, 건물 매매시 에너지 효율이 건물의 가치에 반영 ▶ 기후 에너지지도 활용, 도시계획 반영 - 지구단위 계획시부터 건물효율화 고려 ▶ 사회문화 개선으로 절약을 시민생활 체화
산 업 일자리	▶ R&D, 자금융자 등을 통한 간접지원	▶ 녹색기술 창업, 제품화, 판로 등 직접지원 - 테크숍, 허브센터 운영, 마케팅 지원 ▶ 지역 기반 에너지서비스 일자리 창출
공동체 복 지	▶ 에너지복지 개념 미정립 - 동절기 에너지비용 직접지원 위주	▶ 에너지 기본권 확립 및 나눔 실현 - 조례 제정, 시민 에너지복지기금 설치
추 진 체 계	▶ 실행위 자문·모니터링 기능	▶ 실질적 에너지 거버넌스 구현 ▶ 에너지 공사 등 실행체계 구축 ▶ 타 자치단체와 협력사업 추진

② 1단계 양적위주 목표관리 → 2단계 에너지 가치중심



+



+



- 에너지 외부 의존도 낮추어 에너지소비 책임도시로 전환
- 에너지 공급위기 대비, 안전하고 지속가능한 에너지 생산
- 에너지 자립 과정 통해 에너지 산업과 일자리 확대

- 에너지 서비스를 누리는 시민이 자신의 자원을 에너지 취약계층에 나누고 미래세대와 공유
 - 에너지 생산·소비의 공평 분배와 빈곤층 에너지복지 통한 상생

- 에너지정책 수립 · 실천에 열린 에너지거버넌스 구축
- 에너지 정보와 정책을 공개하고, 교육과 훈련 기회 제공

③ 2단계의 핵심지표 : 전력자립률 20% 달성

2013	2020	주요수단 (기여율)
4.2%	20%	신재생 (15%) + 열병합 (31%) 효율화 (32%) + 절약실천 (22%)

- ① 에너지 소비도시에서 생산도시 지향을 통한 에너지 정의 추구
 - 대량생산 · 대량송전의 정부 정책에 대한 보완적인 지역에너지 정책
- ② 전력 위기시, 무정전 도시 구현을 위한 최소한의 자립기반 마련
 - 피크관리의 기본적 요건인 분산형 에너지 생산과 효율화 추진
- ③ 신재생 에너지 · 분산형 생산, 효율화, 절약을 대표하는 지표
 - 생산을 늘이고 소비를 줄여야 달성할 수 있는 대표 지표

⇒ 다만, 화석연료 등 타에너지원 절감노력과 실적은 반영에 한계가 있어, 온실가스(CO₂) 감축, 총에너지 생산·절감량(TOE) 지표 등 병행 관리

【전력자립률 20% 달성 연도별 계획】

2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
4.2% →	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	20%
수요전망 (GWh)	47,076	47,603	48,137	48,676	49,221	50,330
전력생산 (GWh)	2,285	3,137	3,960	5,181	6,344	8,155
전력절감 (GWh)	1,382	2,791	4,134	5,505	6,923	9,553

전력생산량 전망



전력 수요·절감량 전망



① 전력소비 - 『원전하나줄이기』사업 미시행시 : 50,330 GWh

- '09년에서 '13년까지 5년간 서울의 평균 전력사용량 증가율(1.12%) 적용

* 정부 『제2차 에너지기본계획』의 연평균증가율 2.5%는 산업시설이 없는 서울에 적용 곤란

② 사업시행에 따른 절감 : 9,553GWh → 예측 소비량 : 40,777GWh

효율화(32%)

- ▶ 절감량 5,639GWh
- BRP 759, LED 4,880

절약실천(22%)

- ▶ 절감량 3,914GWh
- 에코마일리지 3,914

③ 전력생산 : 8,155GWh → 전력 자립률 : 예측 소비량의 20%

신재생에너지(15%)

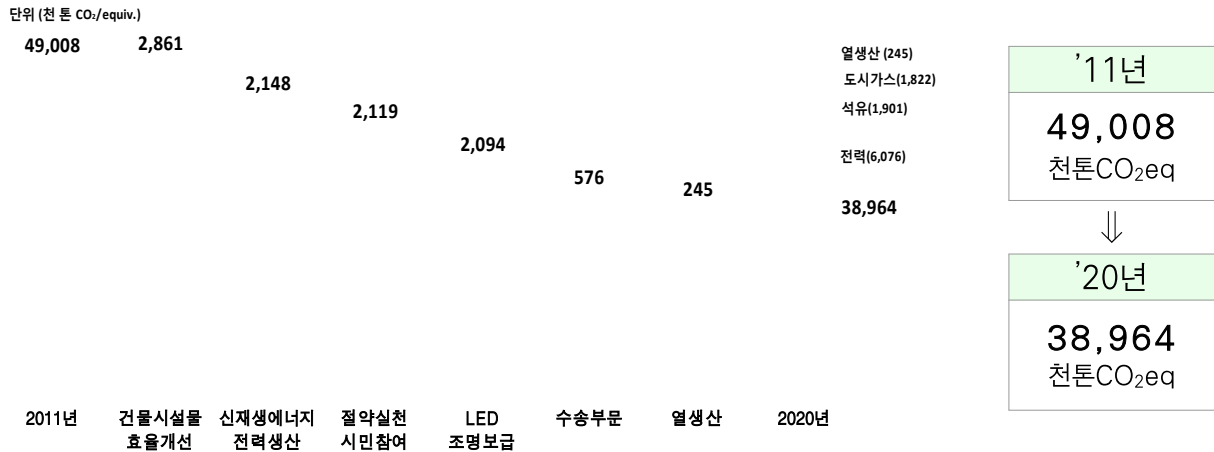
- ▶ 생산량 2,711GWh
- 태양광 256, 연료전지 2,365, 바이오 90

화력·열병합(31%)

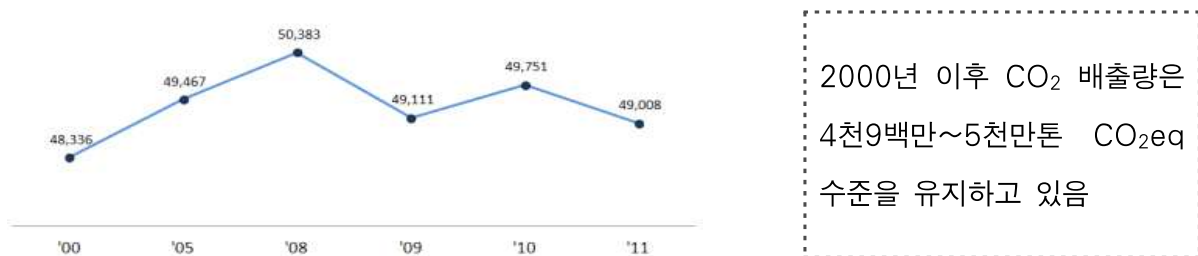
- ▶ 생산량 5,444GWh
- 집단에너지 1,195, 자가열병합 803, 화력 3,446

【원전하나줄이기 2단계를 통한 온실가스 감축】

■ 온실가스 : ‘1천만톤’ 감축 (’11년 대비, △20.5%)



- ▶ 2000년부터 2011년까지 서울시 온실가스 배출량 추이 (단위 천톤CO₂eq)



■ 서울의 CO₂ 배출현황 (’11년)

- 인구와 경제규모에 비해 국가 발생량에서 차지하는 비중은 낮음

최종에너지 소비량 : 전국의 7.5%

온실가스 배출량 : 전국의 9.8%

- 제조업 10%, 건설업 6.3%를 제외하고 주요사업의 대부분이 유통 및 서비스업으로 에너지다소비 업종 비중이 적어 인구에 비해 CO₂배출 낮음

- 건물·수송이 90.9% 차지, '90년 대비 간접배출량 급격히 증가

'11년	'90년 대비 증가현황
49,008 천톤CO ₂ eq	▶ 8.9% 증가 ('90년 : 44,983 천톤CO ₂ eq)
- 직접배출량 26,103 천톤CO ₂ eq	▶ 지속감소 (△32.4%)
- 간접배출량 22,958 천톤CO ₂ eq	▶ 지속증가 (+260%)

- 직접배출 감소와 간접배출 증가는 석유, 석탄 등 직접배출원에 의존하던 에너지사용이 점차 전기 및 열에너지로 전환된 것을 의미

4 2단계 주요 정책지표

구분	지 표	단위	계	2014	2015	2016	2017	2018	2020
총괄	전력자립률	%	-	5.0	7.0	9.0	12.0	15.0	20.0
	○ 신재생에너지 생산량	%	-	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0
	○ 에너지 생산·절감량(누계)	만TOE	-	20	90	160	230	300	400
	○ 온실가스(CO ₂) 감축량(누계)	만톤	-	15	100	300	470	660	1,000
생산	○ 태양광 발전시설	MW	105	24	21	20	20	20	40
	○ 연료전지 발전시설	MW	195	41	34	40	40	40	100
	○ 건물 자가열병합 발전시설(누계)	MW	61	1 (90)	10 (100)	10 (110)	20 (130)	20 (150)	54 (204)
효율화절약	○ 건물·주택 BRP 추진	개소	65,000	10,600	13,300	13,500	13,700	13,900	16,000
	○ LED 보급량(공공, 민간)	만개	2,830	500	575	575	580	600	1158
	○ 나눔카 운행대수(누계)	대수	3,000	1,500	1,800	2,000	2,500	3,000	3,500
	○ 에코마일리지 가입자(누계)	만명	280	200	220	240	260	280	300
산업일자리	○ 협동조합·사회적기업 설립	개	70	10	12	14	16	18	20
	○ 녹색에너지 테크숍 지원	건수	210	-	30	50	60	70	90
	○ 녹색클러스터 조성	개소	6	1	1	1	1	2	-
공동체복지	○ 에너지복지조례 제정	-	-	-	제정	-	-	-	-
	○ 에너지복지기금 시민참여	만명	10	-	-	2	3	5	5
	○ 에너지복지사 양성	명	180	10	20	50	50	50	50
	○ 에너지자립마을 조성	개소	100	15	20	35	55	75	100

5 2단계의 과제 및 단위사업

■ 서울의 4대 에너지 지향점과 실천거버넌스 제시

■ 23개 과제, 88개 단위사업 - 10개 핵심사업 중점 추진

4대 에너지 지향점

분산형 생산확대	에너지 저소비형 도시	에너지 일자리조성	나눔통한 복지실현
5개 과제, 19개 사업	9개 과제, 34개 사업	4개 과제, 17개 사업	5개 과제, 18개 사업
<ol style="list-style-type: none"> 1. 태양광 도시 서울! 프로젝트 2. 건물별 분산에너지 생산시대 개막 3. 난방비 20% 절약되는 집단에너지 6만호 확대 4. 도시 곳곳의 숨은 미활용 에너지 찾기 5. 제도 혁신으로 에너지 자립 적극 지원 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 신축건물의 제로 에너지화 선언! 2. 에너지 진단과 효율화로 건강하고 쾌적한 건축도시 3. 공공부문 에너지 효율화 책임강화 4. LED 빛 도시 서울! 5. 에너지 저소비형 도시공간 구조로 개편 6. 그린카 보급확대 7. 에너지 절약형 교통환경 도시 8. 에너지절약 시민생활문화 정착 9. 세계 제일의 재활용 도시 만들기 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시민과 함께하는 녹색에너지 일자리 만들기 2. 녹색에너지 기업 생애주기별 맞춤형 지원 3. 녹색에너지 산업 및 녹색기술 인프라 구축 4. 그린IT 기반 녹색에너지 혁신기술 육성 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 시민참여 에너지 복지기금 (플랫폼) 구축 2. 에너지 기본권 보장 3. 에너지 비용을 줄이는 전환·효율화 사업 4. 에너지 취약계층 특별대책 5. 에너지 공동체 사업

실천 거버넌스

1. 지역 에너지 거버넌스 구축 및 에너지 행동강령 수립
2. 『서울 에너지공사』 (가칭) 설립 통한 통합적 집행 체계 구축
3. 인근 도시와 광역적 협력으로 정책공유 및 에너지생산 등 공동사업 추진

6 10대 핵심 사업 - 시민과의 약속, 시민과 함께

- ① **미니태양광 4만호 등 시민이 에너지 생산하는 햇빛발전 도시**
 - 태양광 시민펀드 1000억원, 햇빛발전지원제도(서울형 FIT) 등 지속
- ② **신재생에너지, 분산형 전원 의무도입 12% → 20%로 확대**
 - 환경영향평가, 환경성검토 기준 등 제도개선을 도입 의무화
- ③ **건물 에너지 소비실태 투명 공개 및 맞춤형 저감모델**
 - 에너지소비정보 전면공개('15년 민간공개), 건물 에너지 진단 활성화
- ④ **골목길 보안등, 가로등까지 LED로 100% 전환**
 - '16년 보안등 ⇨ '17년 공공청사 ⇨ '18년 가로등 100% LED 전환
- ⑤ **드라이빙 마일리지 제도 도입 ('18년까지 118만대)**
 - 요일제 기반의 교통수요 감축정책을 운행거리 기반으로 단계적 전환
- ⑥ **에너지허브센터 25개소 조성 등 서비스분야 신규 일자리 창출**
 - 에너지컨설팅, 에너지서비스 제공하는 협동조합·사회적기업 70개 육성
- ⑦ **에너지 신산업, 서울시가 선도**
 - BEMS 35개소, 스마트그리드 4개소 시범추진 및 확산, 특화 클러스터 6개소
- ⑧ **마을단위 재활용 정착으로 어르신 일자리 창출 및 재활용률 향상**
 - 재활용정거장 9,100개소 운영, 프라이브르크 수준(45%→66%) 달성
- ⑨ **에너지 빈곤계층에 대한 에너지 전환·효율화 사업추진**
 - 에너지복지 플랫폼, 복지시설 BRP 150개소, 빈곤계층 LED 12만 가구
- ⑩ **서울에너지 거버넌스 구축**
 - 지역단위 공동체 거버넌스, 「에너지 행동강령 2020」 등 의제형성 및 실행

Ⅲ

과제별 추진계획

1

에너지 분산형 생산도시

신재생에너지, 열병합발전 통한 소규모 분산형 전원 확대

시민참여	분산형 전원	신재생 발전	지역특화에너지
미니태양광 4만개	자가열병합 61MW	태양광·연료전지 300MW	냉각열·소각열 113만 Gcal

현 황

- ① 에너지 생산분야의 핵심으로 신재생에너지를 확대 보급 (전체 250MW, 태양광 69MW) 하였으나, 전력자립률은 4.2%에 불과
⇒ 상징적 의미가 높지만 실질적 자립률 향상에는 한계
- ② 1단계 기간 중 설치된 신재생에너지 시설의 대부분이 대형시설이었으며, 수익성 있는 대규모 유희부지는 한계에 도달
 - 상위 10개 시설(연료전지, 상수도 태양광 등)이 전체 설비용량 60%
- ③ 낮은 전기요금으로 인해 분산형 생산시설인 열병합 발전시설, 태양광 등 신재생 시설의 경제성 부족으로 지속적 확대 한계

기본방향 : 소규모 신재생시설, 분산형전원 확대 위한 제도 마련

- ① 공공분야에서 선도한 신재생 보급이 민간건물, 일반시민의 소규모 발전으로 확대 될 수 있도록 지원 강화
 - 미니태양광 4만호, 햇빛발전시민펀드 1000억원, 건물미니발전소 등
- ② 분산형 전원 설치의무화와 함께, 운영시 경제성 확보위한 제도 시행으로 실질 전력생산량 확대
 - 환경영향평가 심의기준 강화 통한 의무설치 (12% → 20%)
 - 연료전지 및 열병합발전용 도시가스 요금 인하 (12.45원 /Nm³)

에너지 효율적으로 이용하는 에너지저소비형 도시

건물효율화	LED 보급	친환경 교통	도시계획
에너지진단, 효율공개('15) 노후건물 20% BRP('18)	공공 100% ('18) 민간 25%→65%('18)	유발부담금 상향 전기차 1만4천대	에너지 지도 제작 환경성 검토 강화

현 황

- 에너지 소비의 56%를 차지하는 건물 부문과 31%를 차지하는 교통부분(온실가스 20%)에 대한 특단의 대책 필요
 - 시 전력사용량 87% 건물부문 (주택 29%, 일반건물 54%, 학교 4%, 산업 등 13%)
 - 자동차는 온실가스 발생의 20%, PM2.5의 34%, NO_x의 46% 차지
- 낮은 전기 판매가격과 함께 에너지 효율화 등 수요관리 시장 형성 부진
 - 비 전기에너지에 비해 전기료가 낮은 요금수준을 유지하는 등 에너지 소비의 왜곡 현상이 있으며, 이로 인해 초기 효율화 투자 유인 부족
- 에너지 소비는 주체가 분산되어 있어 관 주도의 수요관리로는 한계
 - 시민의 개인적인 절감노력과 융자지원 정책으로는 한계

기본 방향 : 제도개선을 통해 에너지 효율적 도시구조로 전환

- 에너지 효율화를 위한 시설개선 비용 융자 등 지원은 지속 확대 하되, 시장 활성화 초기임을 감안, 효율화 의무 제도 도입으로 보완
 - 환경영향평가 심의기준, 녹색건축물설계기준, 공공건축물설계기준 강화
- 제도적 규제와 병행, 에너지효율이 건물의 시장가치에 반영되어 시장원리에 의해 건물효율화 사업이 추진 될 수 있도록 기반조성
 - 진단의무화, 건축물 에너지 소비증명제도 내실화, 에너지성적표 공개
- 장기적으로 서울이 『에너지 저소비형 컴팩트 시티』로 전환될 수 있도록 도시계획 단계부터 정책에 반영

초록특별시 서울! 녹색산업 적극 육성

녹색산업 구조화

녹색 클러스터
6개소

시민 에너지사업

사회적기업·협동조합
70개

지역에너지 서비스

에너지 허브센터
25개소

녹색기업 지원

창업지원 등
144개 기업

현 황

- 서울의 녹색에너지 산업 기반은 매우 취약, 1만여개 사업체중 중소기업이 99%, 5인 이하 소규모 기업 59.1%로 영세
 - 서울형 7대 녹색산업(그린카, 신재생에너지, 녹색건축, LED조명 등)
 - 산업체 총 10,385개소, 녹색건축 5,837개소 56%, 종사자 11만명 ('13년)
- 1단계 사업으로 태양광 등 신재생에너지 투자가 확대 되었으나, 주요 모듈 등 제품을 지방에서 제작, 직접 고용창출 기여효과 적음
- 설치와 사후관리 등 에너지 서비스 분야의 성장을 기대할 수 있으나, 설치된 규모가 적어 현 단계에서는 서비스 산업 육성에 한계

기본 방향 : 서울형 에너지 산업·일자리 기반 육성 강화

- 신재생에너지, LED산업 분야에 대한 지속적 투자로 신규시설 설치 확대와 사후관리를 위한 서비스 산업 육성
- 대도시에 유리한 전력 IT기술, 적정기술에 대한 공공기관 선제적 지원, 녹색기업에 대한 R&D, 자금, 인력양성, 판로개척 등 필요
 - BEMS, 스마트그리드 등 서울에 적합한 신기술 선도적 도입 지원
 - 경영능력 취약 중소기업 많고 초기인 만큼, 생애주기별 맞춤형 지원
 - 지역별 분포에 맞는 산업 클러스터 조성방식 고려 : 신재생-서남권(가산, 구로, 시흥), 도시자원-동북권(성북, 노원), 녹색건축-동남권(서초,역삼, 논현) 등
- 서비스 산업 일자리는 지역에 기반하고 있어, 협동조합 등을 통한 지역주민의 참여와 공동체 에너지 복지와 연계 가능토록 추진

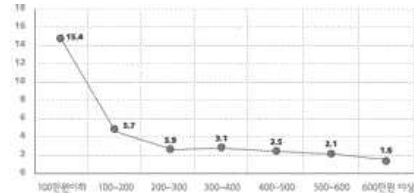
4 따뜻한 에너지 나눔공동체

에너지 복지 기본권 제시와 공동체를 통한 나눔 실현

에너지복지 책임	시민참여	전환·효율화	공동체
에너지복지 조례 전국유일 제정	복지기금 참여 10만명	저소득층 단열 사업 1,100호	에너지 자립마을 200개소

현 황

- 저소득층일수록 상대적으로 고가의 에너지(LPG, 등유), 저효율 가전기기 소비로 연료비 지출 비중이 평균가구의 4.7배
 - 서울의 에너지빈곤가구는 전체가구의 10.3%
 - * 에너지 빈곤층 : 소득대비 에너지 비용부담 10% 이상인 가구
- 정부 차원에서 법 제도가 구축되지 않고 있으며, 지방정부를 배제한 중앙집권적 에너지 복지 전달체계 강화
 - 『한국에너지재단』 통한 바우처, 연료비 지원 직접 시행



기본 방향 : 제도와 공동체로 뒷받침 되는 서울 에너지 복지

- 지방자치 20년에 걸맞는 지역 에너지 복지정책 구현
 - 시민의 에너지 기본권 헌장과 에너지 복지조례 제정 등 제도화
 - 임대가구, 도시 빈민층 등 서울의 지역적 특성을 반영, 중앙정부 복지정책이 담당하지 못하는 영역 보완
- 근본적으로 주택효율, 태양광 지원 등 에너지 전환 사업 추진
 - 에너지 위기상황에 대비한 바우처 및 에너지비용 직접지원 병행
- 에너지 복지에 특화된 정책 실행능력 강화
 - 에너지복지사 양성 및 실태조사, 주거복지지원센터 에너지 기능강화 등
- 에너지 복지는 재정부담이 큰 사업 이므로 서울시와 민간의 역량이 함께 활용될 수 있도록 지역 공동체 차원의 접근 병행

IV 실행체계

