

도쿄는 어떻게 원전 하나 줄이기에 성공했는가?

이헌석

2013-PR-22

도쿄는 어떻게 원전 하나 줄이기에 성공했는가?

연구진

연구책임	이헌석	에너지정의행동 대표
연구원	타카노 사토시	에너지정의행동 활동가
연구원	이영경	에너지정의행동 활동가

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

차례

I	서론	12
1	연구목적	12
II	서울시/도쿄도의 전력문제에 대한 기본 정보	16
1	한국과 일본의 전력 현황	16
1 1	전기사업자	16
1 2	전기요금 제도	18
1 3	도쿄도의 전력에 대한 기본 정보	20
III	서울시/도쿄도의 에너지관리 정책 개요	32
1	2011년의 도쿄전력 후쿠시마 핵사고로 인한 전력위기 대책	32
1 1	국가에 의한 “전력사용제한령”	32
1 2	“도쿄도 전력대책 긴급프로그램” 제정	33
1 3	도쿄도청 및 도 시설의 대책	34
1 4	성과	36
1 5	2012년 도쿄도의 에너지관리 정책 개요	39
2	서울시의 ‘원전하나줄이기’ 정책 개요	55
2 1	배경	55
2 2	목표	56
IV	에너지수요감축 분야의 비교	60
1	건물부문의 에너지 효율화 정책 비교	60
1 1	신축건축물에 대한 대책	60

12	대규모 건물에 대한 대책	62
13	중소규모 건물에 대한 대책	66
14	주택에 대한 대책	70
15	에너지절약 진단	72
16	에너지 저소비 실천 시민문화 창출 정책 비교	80
V	신재생에너지 생산 확대 정책 비교	84
1	서울/도쿄의 신재생에너지 현황	84
2	신재생에너지 생산 확대 정책 비교	86
VI	도쿄의 에너지관리 정책이 서울시 ‘원전하나줄이기’에 주는 시사점	92
1	건물부문 에너지 효율화 정책에 대한 시사점	92
2	에너지 저소비 실천 시민문화 창출 정책에 대한 시사점	94
3	신재생에너지 생산 확대 정책에 대한 시사점	95
VII	제안 및 결론	98
1	원칙 있는 절전을 실시하자	98
2	시민의 절전의식을 조사하고 전략을 짜자	98
3	민간기업의 절전의식을 높여 참는 절전에서 새로운 혁신을 가져올 절전으로 발상을 전환하자	100
4	예산을 건물 에너지절약 정책에 돌리자	102
5	신재생에너지 소비를 늘리는 제도를 만들고 도시와 지방의 관계를 재구축하자	103
6	전문성이 있는 직원 육성을 강력하게 추진하자	104
	참고문헌	106
	부 록	110

표차례

표 2-1	도쿄전력의 가정용 전기요금 단가	19
표 2-2	도쿄전력의 산업용, 업무용 전기요금 단가	19
표 2-3	도쿄도의 전력에 대한 기본 정보	21
표 2-4	서울/도쿄의 에너지관리 정책 담당부서 비교	25
표 2-5	도쿄도 에너지관리 정책의 역사	28
표 3-1	2011년 최대 수요 예상치와 전력 삭감목표	32
표 3-2	2011년 여름에 실시한 “도쿄도 전력대책 긴급프로그램” 일람표	33
표 3-3	2011년 도쿄도청 및 도 시설의 대책 일람표	34
표 3-4	도쿄도의 “현명한 절전” 원칙	40
표 3-5	서울시 원전하나줄이기 에너지원별 목표	56
표 4-1	서울/도쿄의 신축건축물에 대한 대책 비교표	60
표 4-2	도쿄도 건축물환경계획서제도의 평가항목	61
표 4-3	서울/도쿄의 대규모 건물에 대한 대책 비교표	63
표 4-4	도쿄 배출권거래제도의 온실효과가스 삭감목표	64
표 4-5	서울/도쿄의 중소규모 건물에 대한 대책 비교표	66
표 4-6	도쿄의 중소 사무소에 대한 세미나 일람표	69
표 4-7	서울/도쿄의 주택 효율화에 대한 대책 비교표	70
표 4-8	서울/도쿄의 사업소에 대한 에너지절약 진단 제도 비교표	72
표 4-9	서울/도쿄의 가정에 대한 에너지절약 진단 제도 비교표	75
표 4-10	서울/도쿄의 LED 보급 정책 비교표	77
표 4-11	중소규모 사업소에 대한 에너지절약 촉진 세제	78
표 4-12	서울/도쿄의 에너지절약 선도시민 육성 정책 비교표	80
표 4-13	서울/도쿄의 에너지 저소비 실천 시민문화 정착화를 위한 정책 비교표	81

표 5-1	서울/도쿄의 신재생에너지 현황	85
표 5-2	서울/도쿄의 신재생에너지 생산 확대 정책 비교 일람표	86

그림차례

그림 2-1	일본의 전기요금 제도	19
그림 2-2	서울/도쿄의 전력소비량 추이	21
그림 2-3	2010년 서울/도쿄의 총생산 비교표	22
그림 2-4	서울/도쿄의 에너지원별 소비현황	23
그림 2-5	서울/도쿄의 소비전력 구성	24
그림 2-6	서울시의 원전하나줄이기 조직도	26
그림 2-7	도쿄도 환경국 조직도	27
그림 3-1	도쿄도청 형광등 1/2 빼기	35
그림 3-2	도쿄도청 전력 가시화 프로그램	35
그림 3-3	2011년 도쿄전력 관내 피크 전력 삭감량	36
그림 3-4	2011년 도쿄도 피크 전력 삭감량	37
그림 3-5	2011년 도쿄도 전력량 삭감량	37
그림 3-6	2011년 도쿄도 전력량 삭감량(부문별)	38
그림 3-7	2011년 도쿄도청사 피크 전력 삭감량	39
그림 3-8	도쿄도 스마트에너지 도시의 구성	41
그림 3-9	2012년 도쿄전력 관내 피크 전력 삭감량	42
그림 3-10	2010~2012년 도쿄도 소비전력량 추이	42
그림 3-11	2012년 도쿄도 23구 피크 전력 삭감량	43
그림 3-12	2012년 도쿄도 전력량 삭감률	43
그림 3-13	2012년 도쿄도 전력량 삭감률(부문별)	45
그림 3-14	도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 조명 조도(照度)의 변화	46
그림 3-15	도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 전등 소등(사무실)의 변화	47
그림 3-16	도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 에어컨 온도(사무실) 변화	47

그림 3-17	도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 전력 피크 시 열원 기기의 강제적인 일부 정지	48
그림 3-18	도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 조명 조도의 변화	48
그림 3-19	도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 전등 소등(사무실)의 변화	49
그림 3-20	도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 에어컨 온도(사무실) 변화	49
그림 3-21	도쿄도 중소기업 사업소의 전등 소등(사무실)의 변화	50
그림 3-22	도쿄도 소규모사업소의 에어컨 온도(사무실) 변화	51
그림 3-23	도쿄도 소규모사업소의 LED 갱신을	51
그림 3-24	도쿄도 소규모사업소의 에어컨 갱신을	52
그림 3-25	에어컨 설정 온도 28℃ 실시 전수	53
그림 3-26	형광 램프/LED로 교체	53
그림 3-27	대기 전력 제거	54
그림 3-28	에너지절약 가전기기로 교체	54
그림 3-29	전력 피크 시에 소비전력이 큰 가전기기 사용 회피	55
그림 4-1	도쿄도 아파트 환경성능 표시	62
그림 4-2	도쿄 배출권거래제도 도입 후 대규모 사업소의 CO ₂ 삭감량 추이	65
그림 4-3	도쿄 지구온난화대책보고서제도 도입 후 중소기업 사업소의 CO ₂ 삭감량 추이	68
그림 4-4	업종별 에너지절약 대책 추진 연수회 결과 보고서	70
그림 4-5	서울의 단독주택 용도별 에너지소비량(2009년)	71
그림 4-6	도쿄의 가정 용도별 에너지소비량(2008년)	71
그림 4-7	도쿄의 중소 사무소에 대한 에너지 진단 전수 추이	74
그림 4-8	가정에 대한 에너지절약 진단 제도표	76
그림 4-9	일본 가전기기별 전기소비량(2009)	79
그림 4-10	“도쿄 에너지절약 마이스터점” 인증라벨	80
그림 5-1	서울/도쿄의 신재생에너지 소비 구성	84
그림 5-2	2012년도 도쿄도 배출권거래량	89

그림 7-1	도시 전등의 밝기 정도에 대한 도쿄도민의 의식조사	99
그림 7-2	에어컨 설정온도 28℃에 대한 수용도	99
그림 7-3	도쿄도 전력 가시화 시스템	101

I 서론

1 연구목적

I 서론

1

연구목적

이 연구는 도쿄도의 에너지 정책, 특히 에너지절약 추진 및 전력 수급 관리 정책과 서울시가 2012년 5월에 발표한 ‘원전하나줄이기’ 정책의 비교 연구를 목적으로 한다.

2011년 3월 11일 지진과 쓰나미, 그에 이어진 도쿄전력 후쿠시마 제1 핵발전소사고(이하 후쿠시마 핵사고)로 인해 당일 도쿄전력 관내의 전력은 2,000만kW 상실했다. 그 해 여름, 도쿄전력은 620만kW의 전력 공급 부족을 예상했지만 도쿄전력 관내 지역은 2010년 대비 전력피크치 약 1,000만kW 절감이라는 경이적인 결과를 남겼다. 더욱 놀라운 것은 똑같은 성과를 2012년 여름에도 달성했다는 것이다. 이는 절전의식 향상뿐만 아니라 적절한 수요관리에 성공했다는 점을 말해준다.

특히 도쿄도는 2002년부터 본격적으로 지구온난화 대책을 세우고 정부보다 선구적인 정책으로 에너지절약 정책을 이끌어 왔다. 그 정책이 있었기에 도쿄는 큰 불편함 없이 원활하게 절전을 할 수 있었다고 말할 수 있다.

한편 한국은 최근 전력 소비가 상승하고 있고 2013년에는 핵발전소 비리 사건으로 인해 심각한 전력위기에 빠져 있다. 서울도 총 에너지 소비량은 보합 상태를 유지하고 있지만 전력 소비는 계속 증가하고 있다. 이러한 상황에서 생활수준의 저하 없이 전력 소비를 줄이는 것이 매우 중요한 과제가 되었다.

서울시는 2012년 5월에 ‘원전하나줄이기’ 정책을 발표했고 2014년까지 전력을 2,392GWh 생산하고 6,750GWh 절감한다는 방침을 세웠다. 이는 서울에서도 본격적으로 전력 수급관리 정책이 시작되었음을 의

미한다.

이 보고서에서는 이미 큰 성과를 거둔 도쿄도 전력수급 정책이 서울시의 ‘원전하나줄이기’ 정책에 주는 시사점과 개선해야 할 정책방향을 제시하고자 한다. 다만 여기에서는 전력수급 정책에 주안점을 두고 있기 때문에 가스와 석유 등의 에너지 절약 분야에 대해서는 자세히 서술하지 않았다. 향후 두 도시의 정확한 비교를 위해서는 전력분야에서 나아가 총체적인 에너지 소비를 중심으로 한 추가 연구가 있어야 할 것이다.

II 서울시/도쿄도의 전력문제에 대한 기본 정보

1 한국과 일본의 전력 현황

II 서울시/도쿄도의 전력문제에 대한 기본 정보

1 한국과 일본의 전력 현황

1.1 전기사업자

1.1.1 한국의 전기사업자

한국의 전력산업은 1990년대까지 공기업 한국전력의 독점구조로 구성되어 있었다. 발전-송전-배전 및 판매의 전력산업의 3대 구성을 모두 한국전력이라는 단일 공기업이 담당하고 있었다.

그러나 1998년 IMF 구제금융 지원 이후 전력산업의 분할 및 해외 매각, 민영화가 추진되었으며, 이에 따라 발전-송전-배전 및 판매를 분리하고 발전사를 6개의 한전 자회사로 분할하는 정책이 추진되었다.

2001년 전력산업구조 개편이라는 이름으로 진행된 이와 같은 개편 작업은 한국 전력산업에 매우 큰 영향을 미쳤다. 이후 3단계에 걸쳐 발전사 중 일부의 해외매각과 배전 및 판매 부문의 경쟁 도입 등이 추진되었으나, 국민적 반대에 부딪혀 2001년 전력산업구조 개편 작업 이후 후속 조치는 진행되지 않았다.

그러나 한국전력이 독점적으로 갖고 있던 발전시장에 민간기업의 진출이 허용되고, 전력거래소 신설을 통한 전력시장 설립으로 작은 규모의 전력산업구조 개편은 지금도 진행되고 있다.

1.1.2 일본의 전기사업자

일본의 전력사업자는 전기사업법에 의해 크게 6가지로 구분된다.

- 일반전기사업자 : 일반고객(불특정다수)에게 전기를 공급하는 사업자. 도쿄전력 등 10개 전력회사가 해당된다. 가정 등 일반고객에 공급하는 전력은 일반전기사업자만 할 수 있다.

- 도매전기사업자 : 일반전기사업자에게 전기를 공급하는 사업자. 200만kW 초과 설비 사업자이며, 전원개발, 일본원자력개발 및 200만kW 이하지만 특례를 인정받은 사업자로서 공영, 공동화력 등이 있다.
- 도매공급사업자(IPP) : 일반전기사업자에게 전기를 공급하는 사업자. 일반전기사업자와 10년 이상 1,000kW 초과 공급계약, 혹은 5년 이상 10만kW 초과 공급계약을 맺은 사업자
- 특정규모전기사업자(PPS) : 계약전력이 50kW 이상의 수용가에 대해 일반전기사업자의 송배전망을 이용하여 전력을 공급하는 사업자
- 특정전기사업자 : 한정된 구역에 대해 발전설비나 선로를 이용해 전력공급을 하는 사업자
- 특정공급사업자 : 공급자, 수용가 간의 관계에서 수용가 보호의 필요성이 낮은 밀접한 관계(생산공정, 자본관계, 인적관계)를 갖는 자(본사와 자회사 공장 등) 사이에서의 전력공급사업자

일본의 전력시장 자유화는 1995년부터 시작하여 2005년에 계약전력 50kW 이상 수요처에 신규전력사업자 즉 PPS의 참가를 인정한 후 현재에 이른다. 현재 전력 소매시장은 가정이나 소규모 상가 등을 제외한 약 60%가 자유화되었지만 PPS의 점유율은 약 3.5%로 크지 않다. 그리고 일반전력사업자, 즉 전력 10사가 여전히 송배전망을 소유하고 있기 때문에 지역독점 구조에 큰 변화는 없다. 또한 2012년 7월부터 「전기사업자에 의한 재생에너지전기조달에 관한 특별조치법」이 시행되면서 전력 10사가 재생에너지로 발전된 전기를 구매하는 것을 의무화했다. 그러므로 새로운 전기사업자의 참가가 기대되지만, 전력회사의 송배전망 독점과 일반가정에 대한 판매가 불가능하기 때문에 그 효과는 제한적이다. 앞으로 발전-송전 분리와 일반가정에 대한 전력 소매부문 개방이 일본의 전력 문제에 있어서 초점이 될 것이다.

한국의 전기요금 제도

한국의 전기요금 제도는 전통적으로 용도별 요금제 정책을 취하고 있다. 산업용, 일반용, 가정용, 농사용, 교육용 등 사용목적에 대한 요금제를 기본으로 하고 있으며, 용도별 요금제를 바탕으로 사용전압에 대한 요금을 별도로 상정하고 있다. 또한 최근 여름과 겨울 전력피크시 전력수요 감축을 위해 계시별 요금제가 일부 도입되어 계절과 시간대별 요금제가 일부 시행되고 있다. 계절별 요금의 경우, 봄·가을/여름/겨울의 3단계 구분에 따라 요금제가 차등 적용되고 있으며, 시간의 경우 산업용 심야 경부하 요금제와 심야전력을 통한 요금제가 함께 시행되고 있다.

한국의 전기요금 제도는 현재 급격한 변화가 예고되고 있다. 최근 5년 사이 연료비 인상과 물가당국의 전기요금 인상 반대로 인한 한국전력의 적자 누적, 전기요금과 여타 화석연료의 요금 차이에 따른 연료사용 역전현상으로 인해 전기요금을 단계적으로 높여야 한다는 논의가 활성화되고 있다.

또한 스마트그리드 활성화를 바탕으로 더욱 정밀한 형태의 계시별 요금제와 선택적 요금제의 도입 역시 함께 논의되고 있다. 이러한 논의들은 2013년 연말까지 지속될 것으로 예상된다.

일본의 전기요금 제도

일본의 전기요금은 다음과 같이 기본요금, 전력량요금, 연료비조정액, 재생가능에너지발전축진부과금 및 태양광발전축진부과금으로 구성된다. 전력량요금 등의 수치는 도쿄전력의 전기요금을 나타낸다.

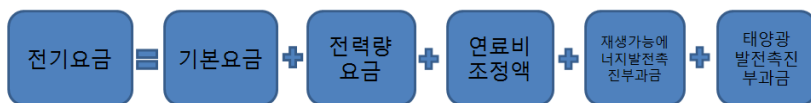


그림 2-1 일본의 전기요금 제도

- 기본요금 : 계약전력(kW)이나 계약용량(kVA)에 따른 고정적인 요금
- 전력량요금 : 단가와 사용전력량으로 산출된다. 단가는 계약내용과 수요의 규모에 따라 다르다.
- 일반적인 가정용 요금 서비스는 다음과 같이 누진적인 구조를 가지고 있다.

표 2-1 도쿄전력의 가정용 전기요금 단가

사용전력량(kWh)	단가
~120	18.9엔(약 212원)
120~300	25.2엔(약 279원)
300~	29.1엔(약 323원)

- 산업 및 업무용은 특별고압(계약전력이 2000kW 이상)과 고압(계약전력이 50~2000kW)으로 구분된다. 또한 서비스 내용이나 계절, 공급 볼트에 따라 변화되기 때문에 여기서는 평균치를 나타낸다. 일반적으로는 낮 시간보다 야간에, 그리고 여름철보다 다른 계절에 요금이 싸다. 누진적인 구조는 없지만 최대전력을 낮추기 위해 피크시간에 요금이 높아지는 피크요금 제도는 있다.

표 2-2 도쿄전력의 산업용, 업무용 전기요금 단가

구분	특별고압	고압
산업용(1kWh)	13.4엔(150원)	14.9엔(166원)
업무용(1kWh)	14.0엔(156원)	15.5엔(174원)

- 연료비조정액 : 화력 연료(원유·LNG·석탄)의 가격 변동을 전기 요금에 신속하게 반영하기 위해 그 변동에 따라 매월 자동으로 조정된 금액
- 재생가능에너지발전촉진부과금 : 2012년 7월 1일부터 시작된 ‘재생가능에너지 발전차액제도’에 의해 새로 도입되었다. 재생가능에너지로 발전된 전기를 전력회사가 구매하고, 그 구매액을 가격에 반영한다. 단가와 사용전력량으로 산출되고 단가는 2013년 5월부터 2014년 4월까지 0.35円/kWh이다.
- 태양광발전촉진부과금 : 2009년부터 새로 도입된 요금이다. 태양광 발전설비에서 생산된 전기 중 잉여전력을 전력회사가 구매하고 그 구매액을 가격에 반영한다. 앞으로는 재생가능에너지발전촉진부과금에 통합될 예정이다. 단가와 사용전력량으로 산출되고 단가는 2013년 5월부터 2014년 3월까지 0.05円/kWh이다.

후쿠시마 핵사고 이후 화력발전 비율 상승과 연료비 급등으로 연료비조정액이 상승하고 있기 때문에 전국에서 전기요금 상승이 계속되고 있다. 도쿄전력의 경우 2013년 7월 현재까지 5개월 연속으로 상승하고 있다. 표준가구 한 달 전기요금이 2010년 6월에 6,287엔(70,417원)이었던 것이 2013년 7월에는 7,920엔(88,707원)으로 3년 동안 25%나 상승했다.

13 도쿄도의 전력에 대한 기본 정보

131 전력에 관한 기본 상황

도쿄도의 경우, 서울과 달리 23개구를 중심으로 한 인구밀집지역(도심 지역)과 농촌지역을 포함한 기타지역으로 구분된다. 이에 따라 같은 도쿄도 내에서도 지역별 전력소비패턴이 명확히 구분된다. 현재 도쿄도의 인구는 약 1,300만 명이며, 도쿄도 관내는 일본 내에서도 가장 많은 인구와 전력소비량을 기록하고 있다.

표 2-3 도쿄도의 전력에 대한 기본 정보

구분	도쿄
면적	2,263km ²
인구	약 1,300만 명
계약건수	908만 건
1세대당 전력사용량	280.6kW
전력사용량	74.68TWh
최대전력	5078kW
발전설비출력	245.4kW
일반가정 전기요금	22.27엔/kWh(한 달 평균 약 7,920엔)
전력자금률	약 20%

1 3 2 전력소비량 추이 및 구성

도쿄도의 전력소비 추이 및 구성을 살펴보기 위해 먼저 최근 6년간 서울시와 도쿄도의 전력소비 추이를 비교하면 다음과 같다.

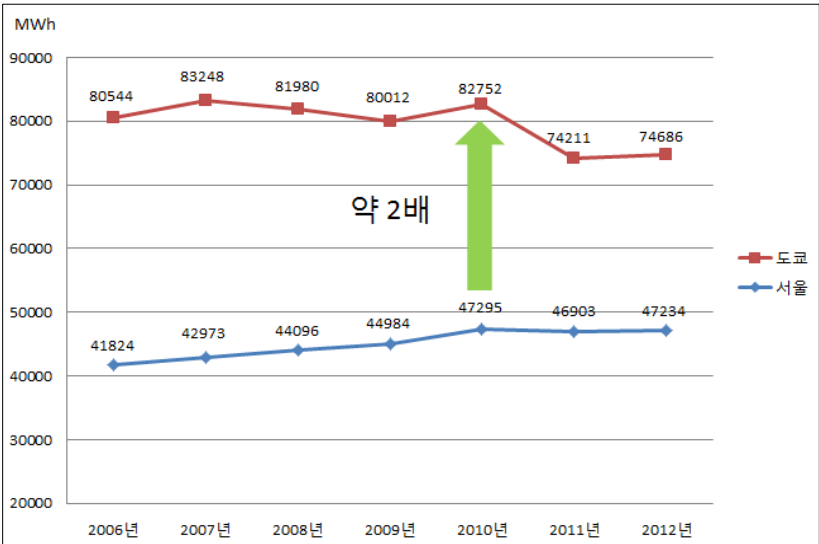


그림 2-2 서울/도쿄의 전력소비량 추이

그림을 보면 흥미로운 차이가 보이는데, 서울시는 거의 일관되게 소비량이 계속 증가하고 있는 반면, 도쿄도는 2010년까지 보합세를 보였다가 2011년을 기점으로 급격한 절전에 성공했다.

이는 무엇보다 후쿠시마 핵사고로 인해 사람들의 절전의식이 크게 향상된 데 따른 것이다. 전력공급 능력이 어느 정도 회복한 2012년 소비량도 거의 변하지 않은 것을 보면 효율적인 절전 시스템이 무리 없이 사회에 정착하고 있다고 볼 수 있다.

서울시 역시 2011년 9월 15일 대규모 정전이라는 재난을 입었음에도 불구하고 2012년도 전력소비가 상승한 것과는 대조적이다. 서울 시민들의 절전의식이 향상되지 않았다고 볼 수 있다.

여기에서 2010년 총생산을 비교해 보자. 다음 그림과 같이 2010년 서울시 총생산은 271조원, 도쿄도는 1,015조원으로 도쿄도가 서울시보다 3배 이상 경제규모가 크다.

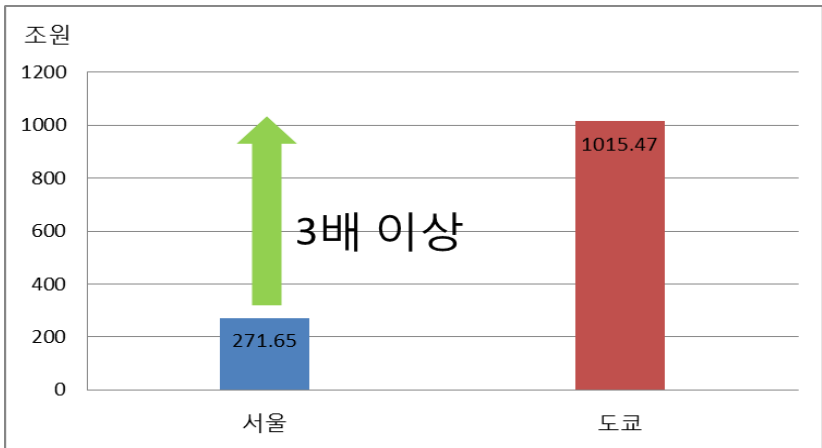


그림 2-3 2010년 서울/도쿄의 총생산 비교표

도쿄도가 대규모 경제활동에 비해 전기를 효율적으로 사용하는 사회경제 구조인 반면, 서울시는 전기를 낭비하는 사회경제 구조라고 말할 수

있을 듯하다. 다음과 같이 에너지원별 에너지소비 구조를 보면 전력소비의 경우 서울시가 약 25%인 데 비해 도쿄도가 약 28%로 큰 차이가 없기 때문이다.

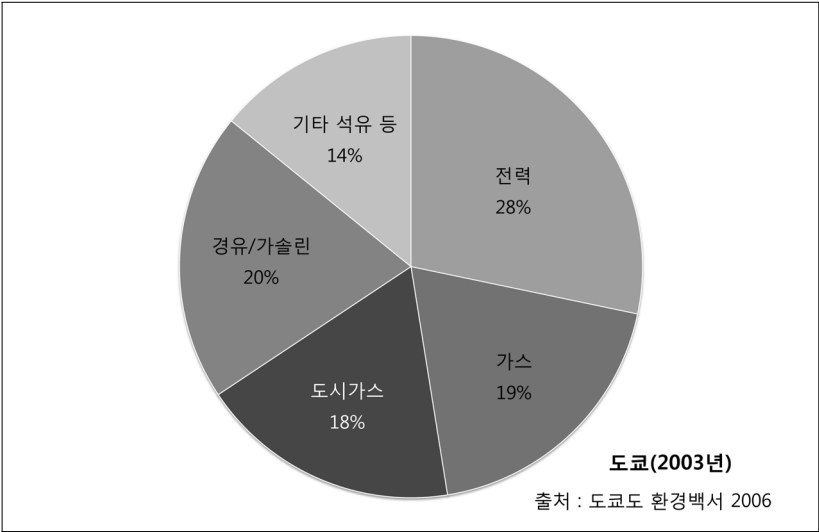
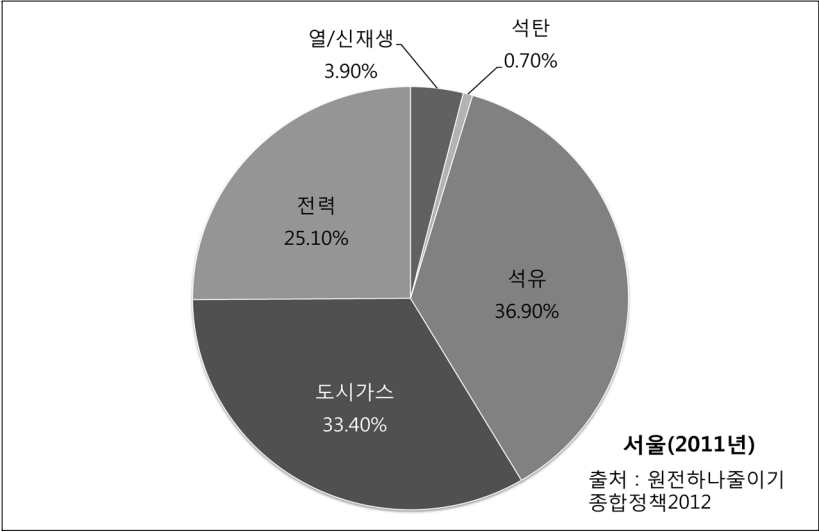


그림 2-4 서울/도쿄의 에너지원별 소비현황

또한 다음과 같이 두 도시의 전력소비 구조도 비슷하다. 통계 방법이 약간 다르지만 대도시의 특징인 산업부문(제조업)이 적고 가정용과 업무용(서비스업)이 대부분을 차지하는 구조는 공통적이다.

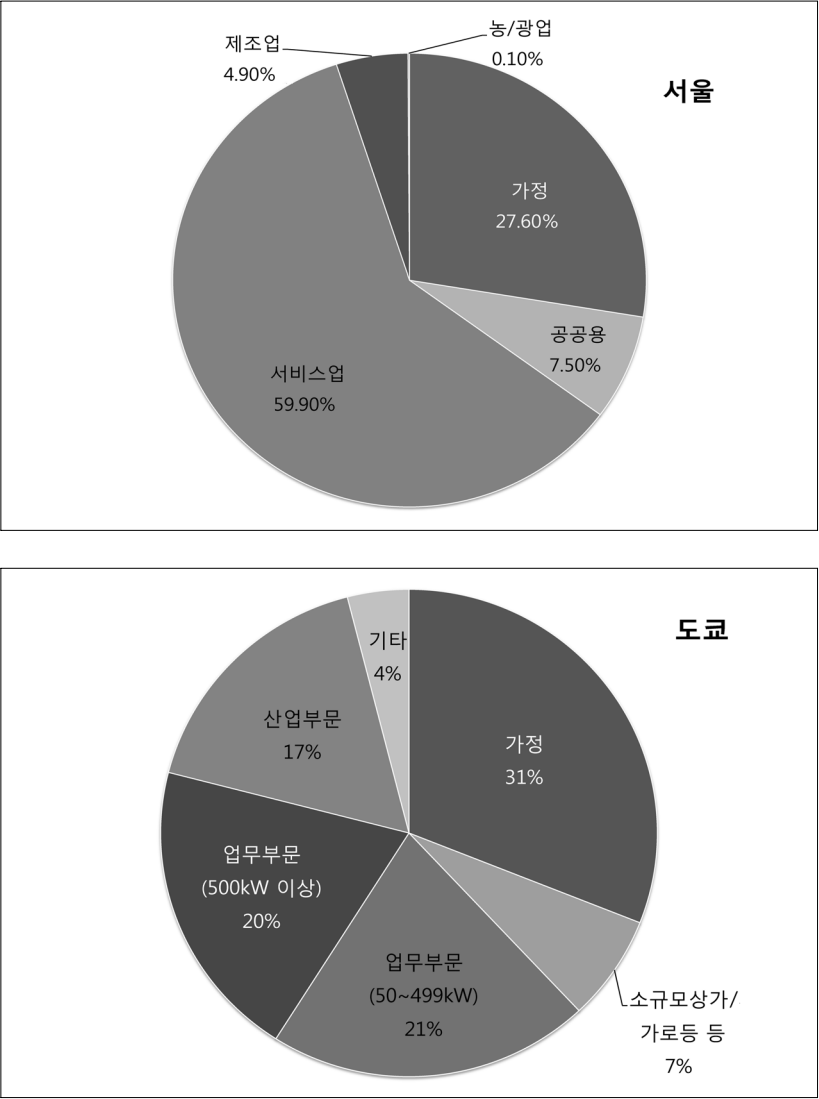


그림 2-5 서울/도쿄의 소비전력 구성

인구 규모도 크게 차이가 없고 전력소비 구조도 비슷한 두 도시의 전력 관리 정책은 서로 응용 가능한 부분도 있을 것이다. 특히 에너지관리에 한발 앞서 가고 있고 2011년 이후 큰 전력 삭감 실적도 있는 도쿄도의 정책과 성과의 축적은 서울시에도 도움이 될 가능성이 높다.

133 **에너지관리 정책 담당부서 및 예산**

서울시의 ‘원전하나줄이기’ 정책과 도쿄도의 에너지관리 정책 추진체계는 약간 다르다. 담당부서의 경우 서울시가 다방면의 전문가로 구성되어 있는 반면 도쿄는 기본적으로 직원의 전문가 집단으로 구성되어 있다. 예산도 서울시는 국가와 특히 민간자본이 많이 들어 있는 반면 도쿄도는 도 예산으로 편성하고 있다.

표 2-4 서울/도쿄의 에너지관리 정책 담당부서 비교

구분	부서명	직원 수	예산
서울	원전하나줄이기 시민위원회, 실행위원회, 추진단	시민위원회 : 19명 실행위원회 : 42명 추진단 : 8명	2012년도 8,089억 원
도쿄	환경국 산하 도시지구환경부 도시에너지부	도시지구환경부 : 67명 도시에너지부 : 32명	통계 없음 (환경국 전체 세입은 454억 엔 (약 5,097억 원))

서울시의 원전하나줄이기 정책은 서울시 직원뿐 아니라 공공기관, 시민 단체, 민간기업 등 각계에서 참여하여 추진하고 있다. 추진체계는 다음과 같이 크게 원전하나줄이기 시민위원회, 실행위원회, 추진단으로 이루어져 있고 서울시 직원도 들어가 있다.

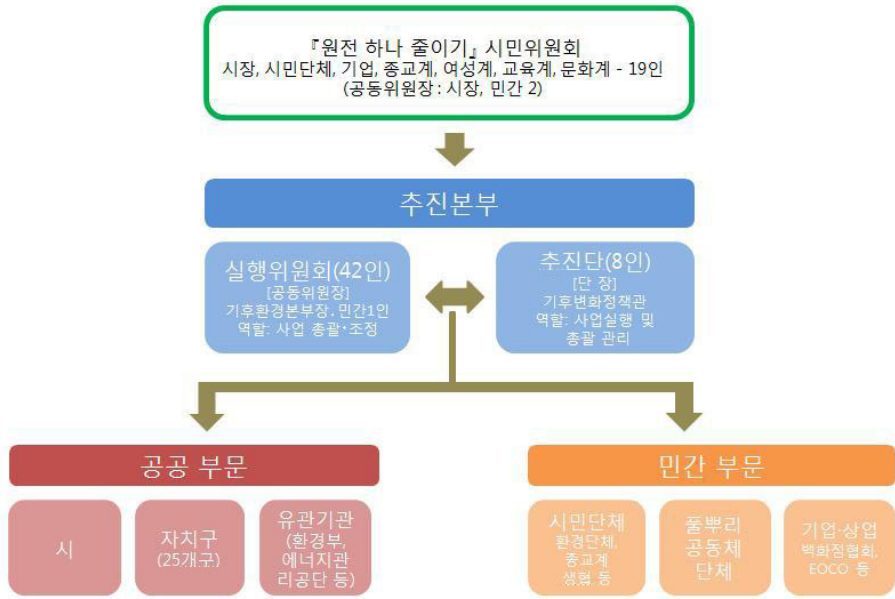


그림 2-6 서울시의 원전하나줄이기 조직도

시민위원회는 정책방향 결정, 사업계획 수립 역할을 맡고 있다. 실행위원회는 정책, 사업 기획 및 평가를 담당하고 서울시 기후환경본부장이 위원장을 맡고 있다. 서울시 환경정책과 원전하나줄이기 총괄팀과 에너지시민협력반 등이 추진단에 들어와 있다.

한편 도쿄도의 에너지관리 정책은 환경국 도시지구환경부와 도시에너지부가 맡고 있다. 조직도는 다음과 같다.

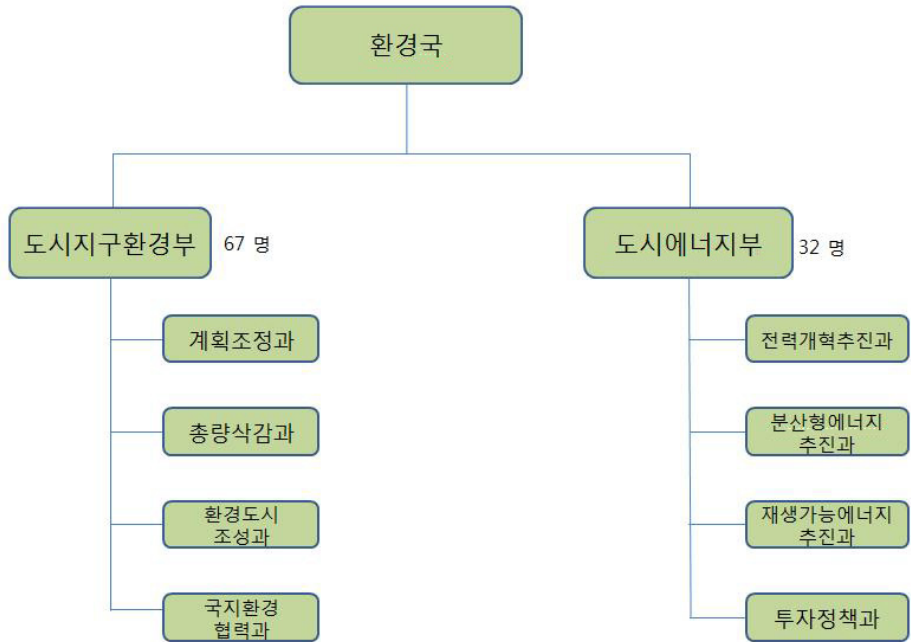


그림 2-7 도쿄도 환경국 조직도

도시지구환경부가 에너지 수요관리를 담당하고 있으며, 주로 대규모 사무실이나 신축건축물에 대한 에너지절약 정책을 운용하고 있다. 도시에너지부는 2013년에 새롭게 설립되었고 재생가능에너지 보급과 분산형 에너지 개발 추진을 담당하고 있다.

또 중소규모 사업소와 가정에 대한 에너지절약 정책은 도쿄도 외곽단체 ‘도쿄도 지구온난화 방지활동 추진센터’(이하 ‘쿨 넷 도쿄’)가 주로 담당하고 있다.

환경국 전체 예산은 공개되어 있지만 도시지구환경부와 도시에너지부만의 예산은 공개되어 있지 않다. 하지만 일부 개별 예산은 공개되어 있다. 예를 들어 스마트 에너지 도시에 대한 사업비는 약 100억 엔(1,122억 원)이다(2013년도). 또한 외곽단체 위탁료로 중소기업 대책비에 약

2억 3,600만 엔(26.5억 원), 지구온난화대책보고서 제도에 약 7,600만 엔(8.5억 원), 에너지절약촉진/크레딧 창출 프로젝트에 약 5,700만 엔(6.4억 원), 가정부문 대책에 약 1,900만 엔(2.1억 원)을 산정했다(금액은 모두 2013년도).

134 도쿄도 에너지관리 정책의 역사

도쿄도 에너지관리 정책은 다음과 같이 정리할 수 있다.

표 2-5 도쿄도 에너지관리 정책의 역사

연도	정책 이름	대상자	정책 내용
2002년	지구온난화대책계획서제도 I	대규모 사업소	연간 에너지소비량이 1500kI 이상(원유환산) 대규모 사업소에 온실효과가스 삭감계획 제출 및 공표를 의무화
	건축물환경계획서제도	신축건축물	연면적 1만㎡ 이상의 신축/증축 건축물에 “에너지사용 합리화”, “자연 적정 이용”, “자연환경 보전”의 3분야에 대한 평가기준 마련
2005년	지구온난화대책계획서제도 II	대규모 사업소	지구온난화대책계획서제도 I 에 “삭감대책에 대한 도쿄도의 지도 및 조언”과 “실천에 대한 도쿄도의 평가 및 공표” 추가
	건축물환경계획서제도 II	신축건축물	평가기준에 “열섬현상 완화” 추가. 설비의 에너지절약 평가기준 강화. 아파트 구입 예정자에게 환경성능 정보를 제공하는 “아파트환경성능 표시제도” 시작
	에너지절약라벨링 제도	가정	가전제품 판매점 등에 에너지절약라벨 표시 의무화
2006년	“도쿄도 재생가능에너지전략” 발표	-	2020년까지 도쿄도 에너지소비에 차지하는 재생가능에너지 비율을 20%로 제고
	“카본마이너스 도쿄 10년 프로젝트” 시작	-	2020년까지 2000년에 비해 도쿄도 CO ₂ 배출량을 25% 삭감
2008년	‘쿨 넷 도쿄’ 발족 및 중소기업 사업소에 대한 에너지절약 진단원 제도 시작	중소규모 사업소	중소규모 사업소에 대한 에너지절약 대책 전문기관이 도쿄도 외곽단체로 발족. 중소기업 사업소에 대해 에너지절약 진단 실시

표 계속 도쿄 에너지관리 정책의 역사

연도	정책 이름	대상자	정책 내용
2010년	배출권거래제도	대규모 사업소	CO ₂ 배출량을 기준 배출량에서 6% 및 8% 삭감 의무화
	지구온난화대책보고서제도	중소규모 사업소	중소규모 사업소에 대해 온실효과가스 배출량의 파악, 보고 및 삭감계획 제출, 공표를 의무화
	건축물환경계획서제도 III	신축건축물	계획서 제출 대상건축물을 연면적 5천㎡ 이상으로 인하. 아파트환경성능표시제도에 임대아파트를 추가하고 표시항목에 “태양광/태양열”을 추가
	가정에 대한 에너지절약 진단원 제도	가정	도쿄도가 인정한 진단원이 일반 가정을 방문해서 에너지절약에 대해 조언

도쿄도는 2002년 ‘지구온난화 저지! 도쿄 전략’을 발표하고, 「도민의 건강과 안전을 확보하는 환경에 관한 조례」(이하 「환경확보조례」)를 제정하여 본격적인 에너지 관리정책을 시작했다. 이 정책은 크게 기존 대규모 사업소, 기존 중소규모 사업소, 신축건축물, 가정 등 4가지로 나누어 진다.

기존 대규모 사업소에 대한 대책은 환경확보조례 제정으로 2002년부터 시행된 지구온난화대책계획서 제도로부터 시작됐다. 연간 에너지 소비량이 1500kL 이상 사업소를 대상으로 온실가스 감축에 대한 계획서 제출을 의무화하는 것을 통해 자주적인 에너지 관리를 촉구했다.

2005년에는 환경확보조례 개정에 의해 도쿄도가 계획서에 대한 평가 및 사무실에 대한 지도도 실시하게 되었다. 2010년에는 배출권거래제도를 만들고 CO₂ 총량 삭감 의무를 부과하고 현재에 이른다.

기존 중소규모 사업소에 대해서는 2008년에 가정과 중소규모 사업소의 에너지 대책을 전문적으로 대응하는 기관인 ‘쿨 넷 도쿄’가 설립되어 에너지절약 진단이 시작되었다. 2010년에는 에너지소비 파악 및 시설의

효율적인 운영을 목적으로 “지구온난화대책보고서” 제출을 의무화했다. 신축건축물에 대해서 2002년 “건축물환경계획서제도”를 만들고, 연면적 1만㎡ 이상 건물에 환경을 배려한 규정을 마련했다. 2005년에는 이 계획서를 바탕으로 아파트에 친환경성을 나타내는 ‘아파트환경성능표시제도’가 시작되었고 2010년에는 대상이 연면적 5천㎡ 이상으로 확대된 것과 동시에, 환경성과가 시장에서 평가되도록 신축 오피스빌딩이나 상업시설에 “에너지절약성능평가서” 작성을 의무화했다.

가정에 대한 대책은 2005년 가전제품의 에너지절약 성능을 표시하는 라벨링 제도로부터 본격적으로 시작되었다. 2010년에는 에너지절약 진단 제도를 통해 각 가정에 에너지 절약 노력을 더욱 촉구했다.

또한 도쿄도는 2006년에 “2020년까지 재생에너지를 20%까지 제고하겠다”고 선언했고 2008년에는 CO₂ 감축량을 “2020년까지 2010년 대비 25% 삭감”한다는 계획을 발표하는 등 국가보다 야심 찬 목표를 세워 국제적으로도 주목을 받았다.

그리고 2013년 4월부터 재생에너지 확대, 고효율 열병합 발전 보급 등을 통한 분산형 에너지 도입 확대를 목표로 한 ‘도시에너지부’를 창설했다.

III 서울시/도쿄도의 에너지관리 정책 개요

- 1 2011년의 도쿄전력 후쿠시마 핵사고로 인한 전력위기 대책
- 2 서울시의 ‘원전하나줄이기’ 정책 개요

III 서울시/도쿄도의 에너지관리 정책 개요

1 2011년의 도쿄전력 후쿠시마 핵사고로 인한 전력위기 대책

1.1 국가에 의한 “전력사용제한령”

2011년 3월 11일 대지진과 쓰나미, 그에 이어진 후쿠시마 핵사고로 도쿄전력은 순식간에 2,000만kW 규모의 발전시설을 잃었다. 도쿄전력은 3월 14일부터 3월 28일 평일에 일부 지역을 대상으로 일정 시간 번갈아 ‘계획정전’을 실시하는 것을 통해 위기를 극복했다. 그 후 가동되지 않던 화력발전소 재가동과 피해를 입은 화력발전소 복구로 인해 어느 정도 전력 공급력이 회복되었다. 그러나 정부는 5월 13일 도쿄전력 관내의 전력수요량 6,000만kW에 대해 공급량을 5,380만kW로 상정해 620만kW의 전력부족을 예상했다. 이에 대해 정부는 다음과 같은 전력 절감 목표를 내걸었다.

표 3-1 2011년 최대 수요 예상치와 전력 삭감목표

수요처	최대 수요 예상치	최대 수요 합계	삭감목표
대규모 수요처 (계약전력 500kW 이상의 수요처)	2,050만kW	6,000만kW	15% (전기사업법에 의한 삭감의무)
중소규모 수요처 (계약전력 500kW 미만의 수요처)	2,150만kW		15% (절전행동계획 책정에 의한 자주적인 실천)
가정	1,800만kW		15% (자주적인 실천)

전력 수요처별로 일률적으로 15% 전력 절감을 요구했다. 특히 계약전력 500kW 이상 대규모 수용처에 대해서는 전기사업법 제27조에 따라 “전

력사용제한령”을 시행하고 최대전력의 15% 삭감을 요구했다. 고의로 위반하면 벌금도 과하는 엄한 수준이었으며, 7월 1일부터 9월 9일까지 실시되었다. 500kW 미만 소규모 수요처에 대해서는 자발적인 절전계획 및 공표를 요구하고 가정에 대해서는 홍보 및 교육 등을 통해 각자의 절전 노력을 촉구했다.

1 2 “도쿄도 전력대책 긴급프로그램” 제정

국가 대책뿐만 아니라 도쿄도도 5월에 다음과 같은 “도쿄도 전력대책 긴급프로그램”이라는 대책을 강구했다.

표 3-2 2011년 여름에 실시한 “도쿄도 전력대책 긴급프로그램” 일람표

대상자	대책 내용	결과
대규모 수요처	배출권거래제도를 활용한 대책	배출권거래제도 대상자 약 1,300명
	빌딩 소유자에 대한 절전 세미나 실시	약 820명 참가
	임대 세입자에 대한 절전 세미나 실시	약 1,130명 참가
	대규모 사업소를 방문해서 절전 조언 실시	약 100건 실시
중소규모 수요처	지구온난화대책보고서제도를 활용한 대책	약 550사업자, 약 4,500사업소가 보고서 제출
	중소규모 사업소에 대한 절전/에너지절약 진단 실시	약 490건 (2011년 말까지 진단 586건)
	구시정촌(区市町村) 등과 연계한 절전대책 연수회 실시	34회, 1,200명 참가
가정	약 5,700명의 절전 어드바이저에 의한 에너지절약 진단원 제도 실시	약 33만 건 (2011년 말까지 약 52만 건)
	공립 초/중/고등학교에서 절전 액션 월간 실시	학생 약 100만 명

기본적으로는 새로운 대책을 세웠다고보다는 지금까지 만들어 온 제도를 충분히 활용하려고 했다는 성격이 강하다. 개별 제도에 대한 자세한 설명은 제4장에서 하겠지만 중요한 것은 배출권거래제도와 지구온난화 대책보고서제도를 통해 사업소의 에너지소비 구조를 사전에 파악/분석

할 수 있었기 때문에 신속한 대응이 가능했다는 것이다.

배출권거래제도 대상 오피스빌딩에서 임대자들이 온난화대책을 논의하는 “임대자협의회” 설치가 의무화되어 있었기 때문에 절전대책도 순조롭게 진행되었다. 지구온난화대책으로 인한 데이터 축적과 네트워크 구축이 절전대책의 철저한 실천과 기업활동의 지속을 가능하게 했다고 평가할 수 있다.

13 도쿄도청 및 도 시설의 대책

도쿄도청사는 계약전력 500kW 이상 대규모 수요처이므로 최대전력 15% 절감이 의무화되었지만 더 엄격한 25% 감축 목표를 내걸었기 때문에 다음과 같은 철저한 절전대책을 실시했다.

표 3-3 2011년 도쿄도청 및 도 시설의 대책 일람표

에어컨	사무실 설정 온도 28℃ 유지 송풍량 억제 로비 등 일부 지역 중지 냉수 유량 억제 CO ₂ 농도 상한치 완화 지역 냉난방 센터 이용(비상계 냉수)
조명	창가/출입구 소등, 복도 3/4 이상 소등 사무실 조명 1/2 소등
승강기	엘리베이터 1/2 정지 에스컬레이터 전면 중단
기타	도쿄도청 사용전력 “가시화” OA기기 에너지 절약 대책 온수기 전면 중단 자동판매기 전면 중단

다음 사진과 같이 전등 1/2 사용하기 등 일상생활 중에 전기 아끼기가 중심이 되었다.



그림 3-1 도쿄도청 형광등 1/2 빼기

그 이외에 주목할 만한 것은 도쿄도 직원 한 사람 한 사람의 컴퓨터에 현재 사용전력을 파악할 수 있는 전력 “가시화” 프로그램을 설치한 것인데, 이는 효과적인 절전 실천에 도움이 되었다.

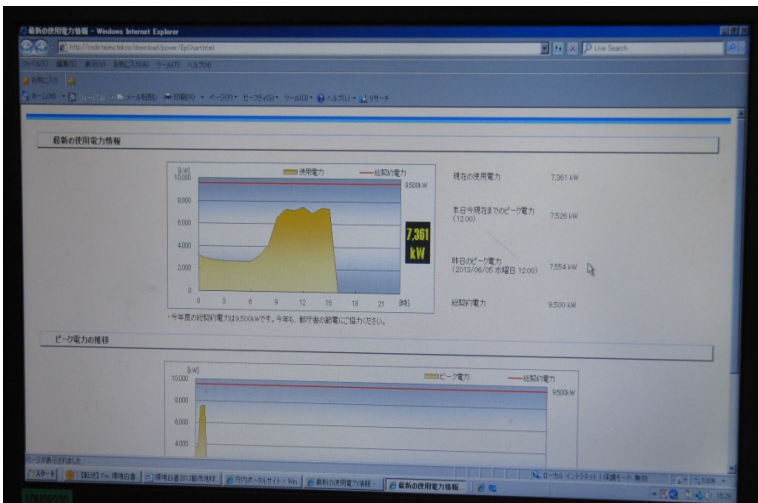


그림 3-2 도쿄도청 전력 가시화 프로그램

성과

2011년 절전 노력의 성과는 매우 컸다. 다음 그림과 같이 도쿄전력 관내 최대전력은 전년 대비 1,000만kW 이상, 약 18%나 감소되었다. 국가가 상정한 최대 수요 5,380kW를 훨씬 밑도는 수치였다.

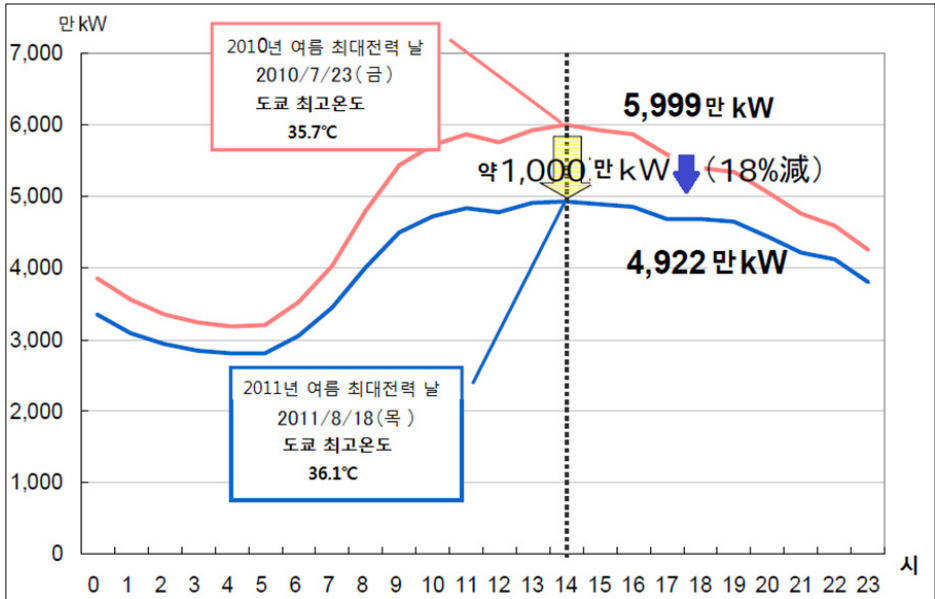


그림 3-3 2011년 도쿄전력 관내 피크 전력 삭감량

도쿄도에서도 절전 성과는 컸다. 다음과 같이 전년 대비 15.9% 감소하여 국가가 내건 목표보다 1% 상회했다.

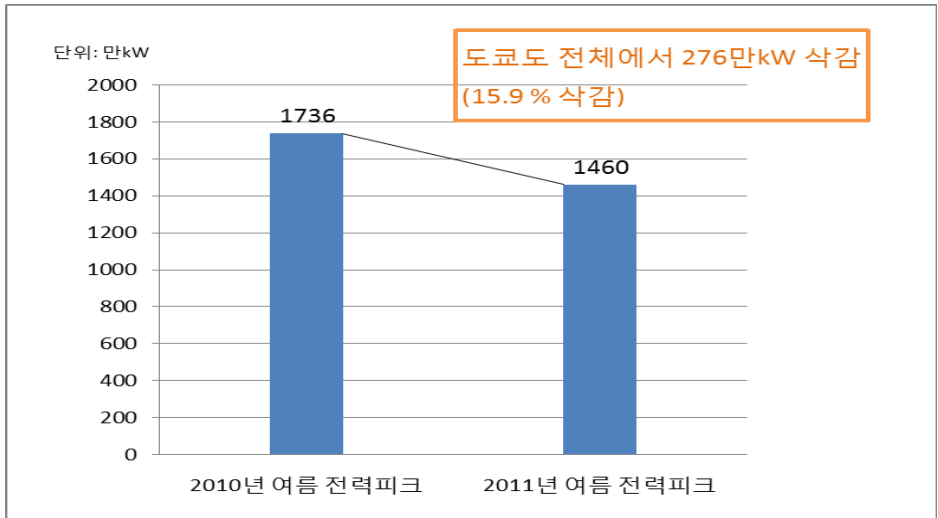


그림 3-4 2011년 도쿄도 피크 전력 삭감량

최대전력뿐만 아니라 연간 전력소비에서도 전력삭감 성과가 나타나고 있다. 다음 그림과 같이 8월과 9월에는 20% 가까이 절감하고 연간 평균 도 10% 줄였다.

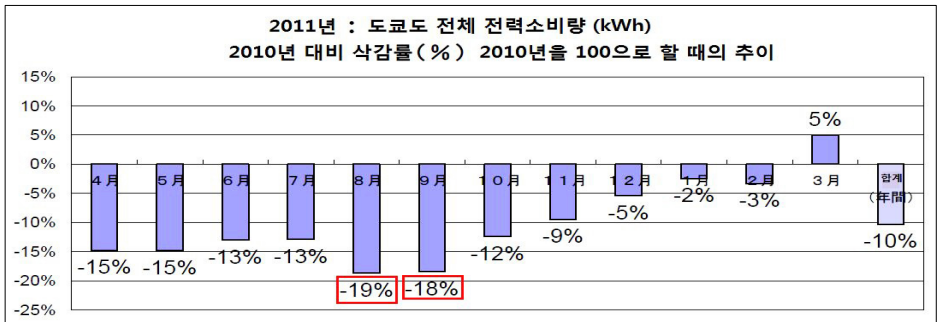


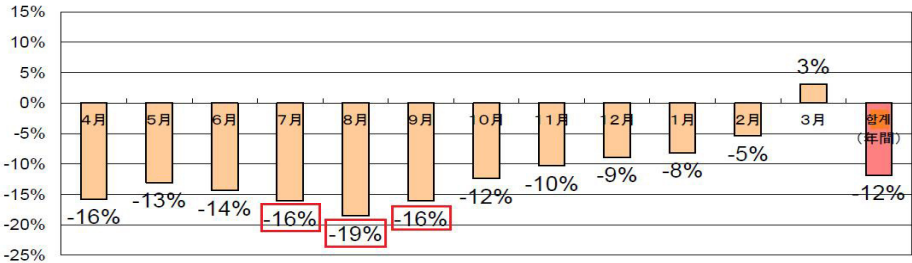
그림 3-5 2011년 도쿄도 전력량 삭감량

전력수요처별 전력 절감 추이는 다음과 같다. 대규모 수요처는 전기사용 제한령 기간 중인 7~9월에 최대 전력뿐만 아니라 월간 감축량도 15%를

웃돌았다. 8월과 9월을 보면 소규모 수요처의 감소량이 가장 우수하다. 가정 부문의 경우 전체 감축량이 다른 부문과 비교하면 약간 부족하지만 8~9월에는 20% 가까이 감소하는 등 전력피크에 맞추어 많은 절전 노력을 했음을 알 수 있다.

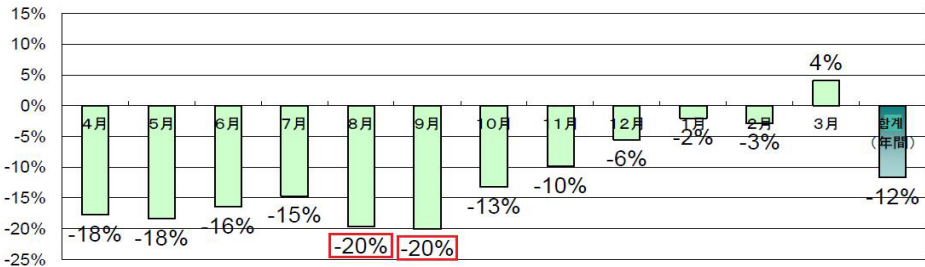
2011년 : 도쿄도 대규모 수요처 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이



2011년 : 도쿄도 소규모 수요처 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이



2011년 : 도쿄도 가정 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이

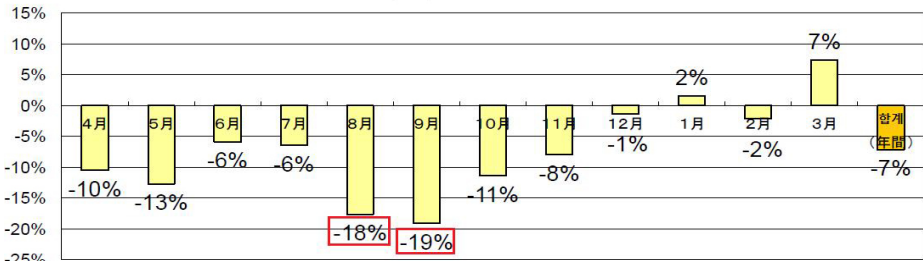


그림 3-6 2011년 도쿄도 전력량 삭감률(부문별)

마지막으로 도쿄도청사의 최대전력을 보자. 역시 전력 사용량이 큰 에어컨과 조명 전력을 대폭 줄이고 목표보다 훨씬 높은 29% 절감하는 성과를 거뒀다.

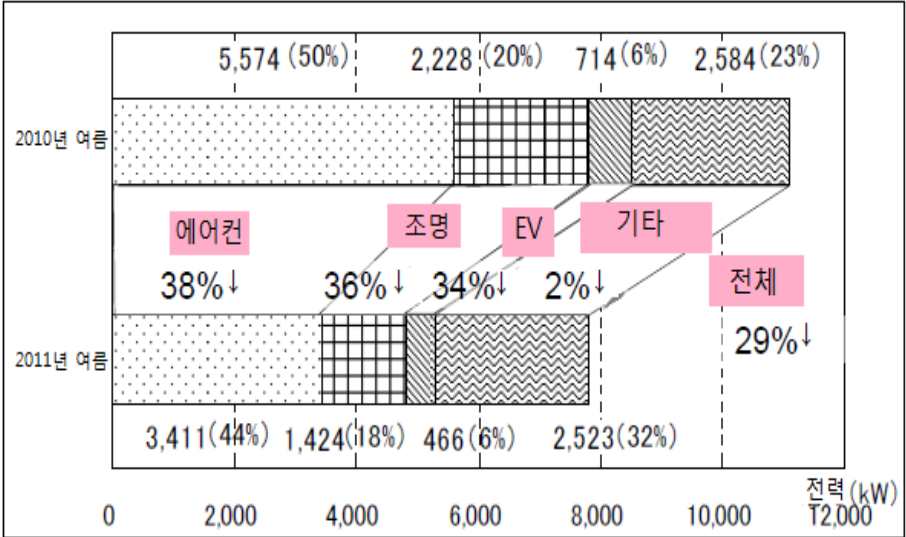


그림 3-7 2011년 도쿄도청사 피크 전력 삭감량

1 5 2012년 도쿄도의 에너지관리 정책 개요

1 5 1 도쿄도 에너지절약/에너지관리추진방침 제정

도쿄도는 2012년 5월에 “도쿄도 에너지절약/에너지관리추진방침”을 발표했다.

에너지관리 정책의 핵심은 2011년 절전 대책의 성과와 반성점을 감안한 “현명한 절전”과 “스마트에너지 도시” 구상으로 이루어져 있다.

현명한 절전은 다음과 같이 기본적인 원칙 3개와 사업자 및 가정에 대한 원칙이 각각 7개로 구성되어 있다.

표 3-4 도쿄도의 “현명한 절전” 원칙

현명한 절전 3원칙

1. 낭비를 배제하고 무리 없이 계속할 수 있는 에너지 절약 대책을 추진
2. 전력 피크를 확인하고 필요할 때 제대로 절전(피크 컷)
3. 경제활동과 도시의 활기/쾌적함을 손상시키는 일은 원칙적으로 하지 않음

사업자에 대한 7개조

1. 500룩스 이하를 철저히 실시하고 낭비를 제거, 조명 조도 재검토를 정착화
2. “실제 실온에서 28℃”를 기준으로 그것을 초과하지 않도록 절전(습도 관리도 동시에 실시하고 쾌적성을 확보)
3. OA 기기의 절전 모드 설정을 철저히
4. 전력의 “가시화”로 효과를 공유하면서 다함께 실천(“수요 감시 장치”로 최대 사용전력을 파악)
5. 사무실 등의 환경에 영향을 주지 않고, 기기 효율 향상으로 에너지절약
6. 엘리베이터 정지 등 효과가 작고 부담이 큰 노력은 원칙적으로 실시하지 않음
7. 전력수급 불균형이 예고될 경우 추가 실시하는 일을 사전에 계획화

가정에 대한 7개조

1. 여름에 냉장고의 온도 설정을 “중”으로 함
2. 텔레비전 절전 모드 설정을 철저히
3. 백열등은 LED 또는 전구형 형광등으로 교체
4. “실제 실온에서 28℃”를 기준으로 그것을 초과하지 않도록 에어컨과 선풍기 등을 잘 사용(습도가 높은 날에는 실내 온도를 낮추는 것이 에너지를 더 많이 절약)
5. 혹서일(최고기온 35℃ 이상)에는 에어컨 사용에 대한 과도한 억제를 하지 않음
6. 가전제품 등의 에너지절약을 부지런하게 실천
7. 소비 전력이 큰 가전제품은 평일 14시 전후에는 사용을 피함. 전력수급 압박이 예고될 경우 특히 사용을 자제

중요한 점은 건강과 생활의 쾌적함, 경제 활성화를 해치지 않는 선에서 절전을 하자고 권유하는 것이다. “절전은 참으면서 하는 개인의 노력”이라는 선입견이 있을 수도 있지만, 도쿄도의 절전 원칙은 그렇지 않다. 2011년에는 50% 대규모 공장의 생산량 조정과 엘리베이터 미사용 등 비효율적이고 경제적 영향을 준 절전대책도 있었다. 무작정 절전이 아니라 생활과 경제활동을 해치지 않는 효율적이고 제도적인 대응을 하고 있다.

152 스마트에너지 도시 구상

스마트에너지 도시는 다음과 같이 ① 저탄소, ② 쾌적성, ③ 방재력 등 모두 3가지 가치로 구성되어 있다.

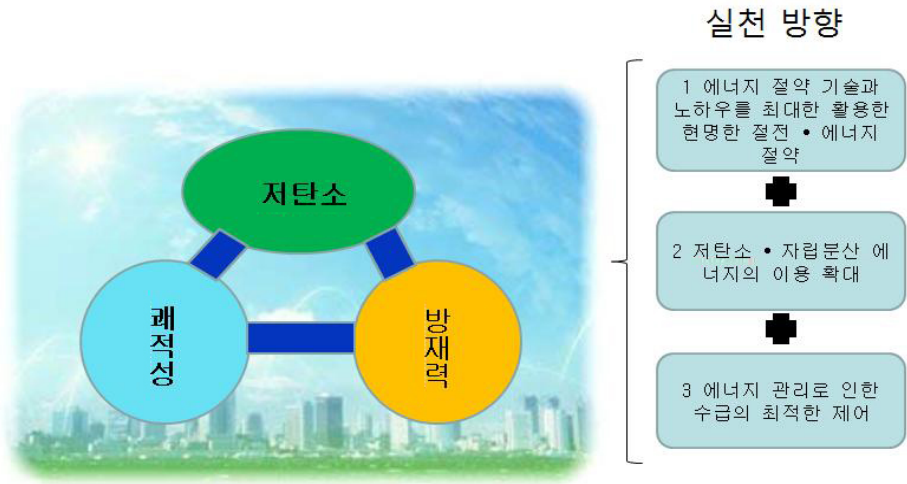


그림 3-8 도쿄도 스마트에너지 도시의 구성

주거환경이나 오피스 공간의 쾌적함을 유지하면서 CO₂ 삭감을 추진한다는 점은 새롭지는 않지만 저탄소뿐만 아니라 방재의 관점에서도 자립 분산형 전원 개발과 에너지관리를 목표로 하고 있는 데 특징이 있다. 후쿠시마 핵사고로 수직집중형 전원 시스템의 취약성이 드러난 결과 경제의 지속성을 유지한다는 점에서도 분산형 전원 시스템 건설 및 지역이나 공동체 단위의 에너지관리를 추진하고 있다.

153 성과

2012년에는 전년도에 철저한 절전 실천을 통해 전력수요가 감소하고 발전소 복구를 통해 충분한 전력공급이 확보됐으므로 도쿄전력과 정부는 절전 노력만을 요구하고 “전력사용제한령” 같은 삭감 의무는 부과하지 않고 구체적인 수치목표도 발표하지 않았다.

그럼에도 불구하고 다음 그림을 보면 비상사태였던 2011년과 거의 같은 성과를 거두었다는 것을 알 수 있다. 먼저 도쿄전력 관내 최대전력은 약간 늘었지만 2010년도에 비하면 크게 감소했던 것에 변화는 없다.

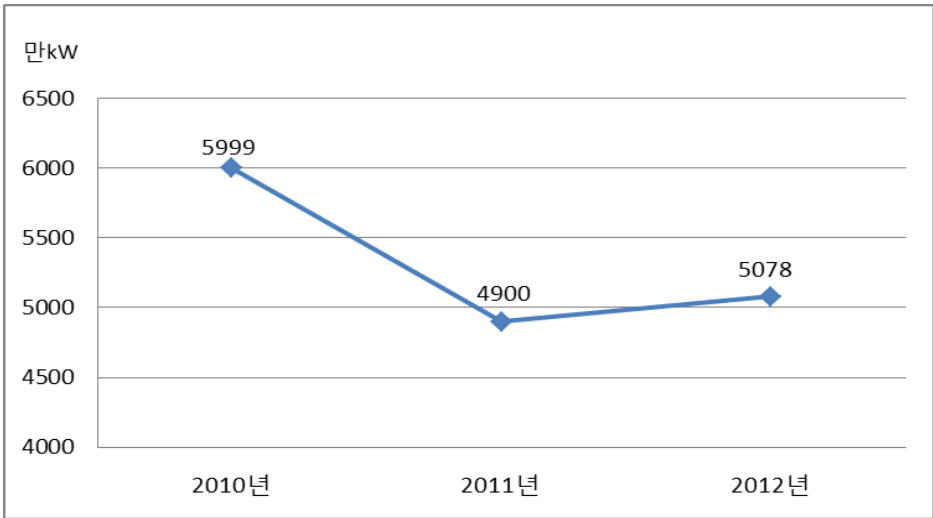


그림 3-9 2012년 도쿄전력 관내 피크 전력 삭감량

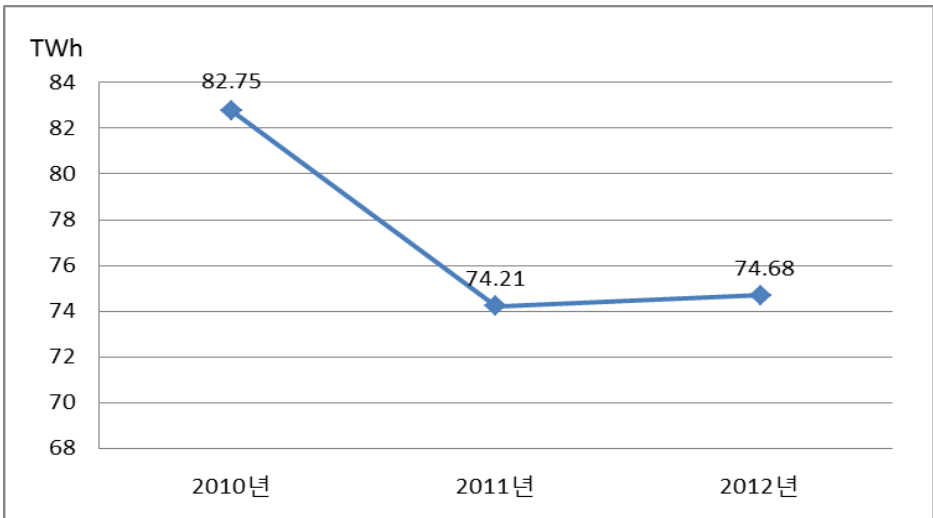


그림 3-10 2010~2012년 도쿄도 소비전력량 추이

도쿄도 23구 내(경제활동의 중심이고 23구 외와 비교하면 오피스빌딩과 상업시설이 많음) 최대 전력만을 보면 2012년에 더욱 줄었다.

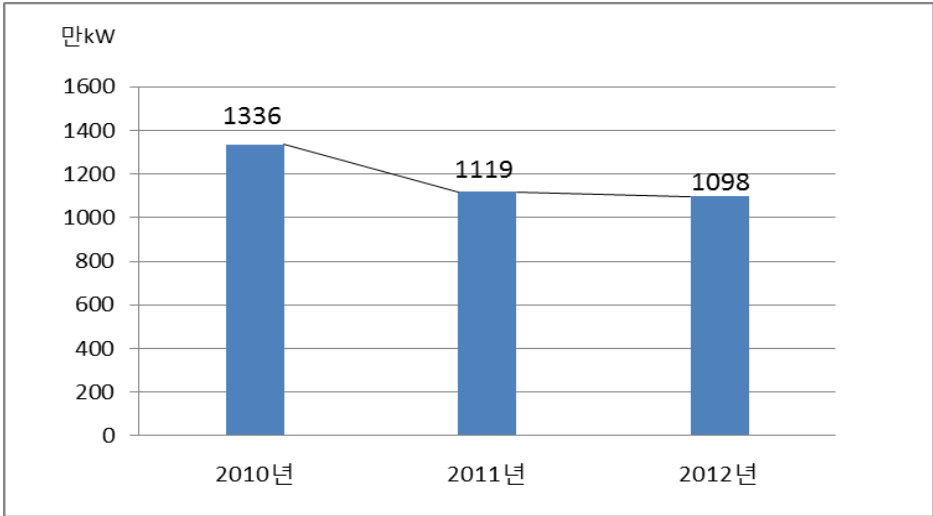


그림 3-11 2012년 도쿄도 23구 피크 전력 삭감량

2012년 도쿄 전체의 전력삭감률은 2010년 대비 10% 감축했고 2011년과 거의 같은 수준이었다. 또한 여름철에 많이 삭감했다는 것을 알 수 있다.

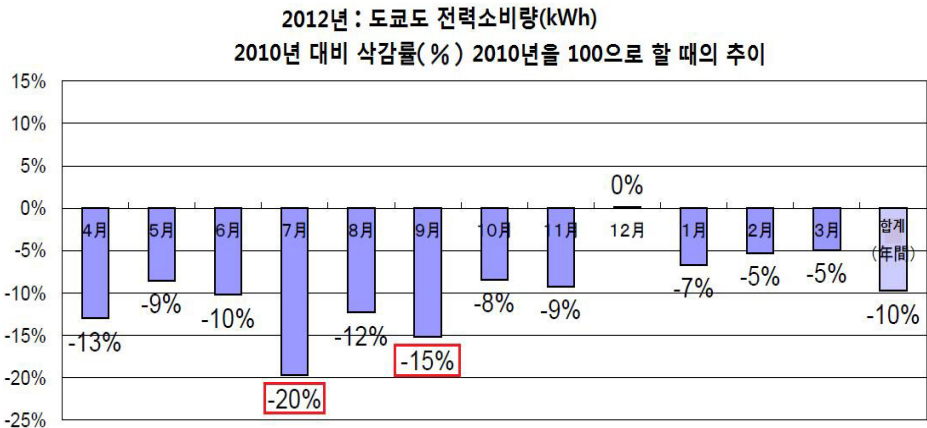


그림 3-12 2012년 도쿄도 전력량 삭감률

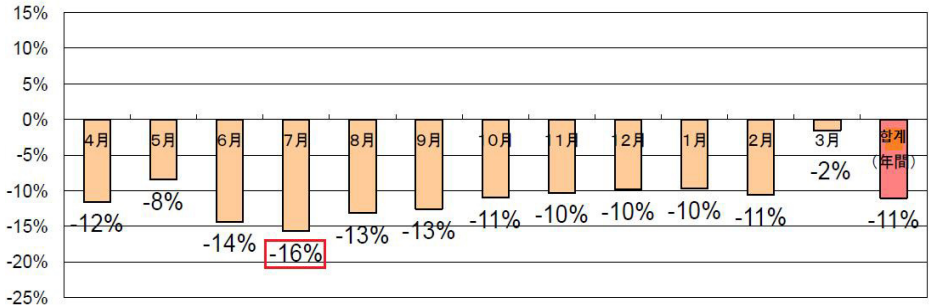
전력수요처별 감소 비율을 살펴보면 몇가지 특징을 발견할 수 있다. 대규모 수요처가 거의 1년 내내 삭감에 성공한 것을 알 수 있다. 대규모 수요처는 배출권거래제도 대상자가 많고 CO₂ 감축 의무가 부과되어 있기 때문에 전력감소에도 효과가 컸다고 볼 수 있다.

소규모 수요처는 겨울철에는 그다지 감소비율이 높지 않지만, 여름에는 대규모 수요처보다 감소비율이 높다. 1년 전체에서도 대규모 수요처와 거의 같은 수준이다.

가정 부문은 월에 따라 격차가 있지만 여름에는 대규모 수요처보다 감소비율이 높다. 겨울철 삭감률에 대한 과제가 남아 있지만 1년 전체로는 후쿠시마 핵사고 이전에 비해 7%나 삭감했기 때문에 절전 노력이 정착됐다고 볼 수 있다.

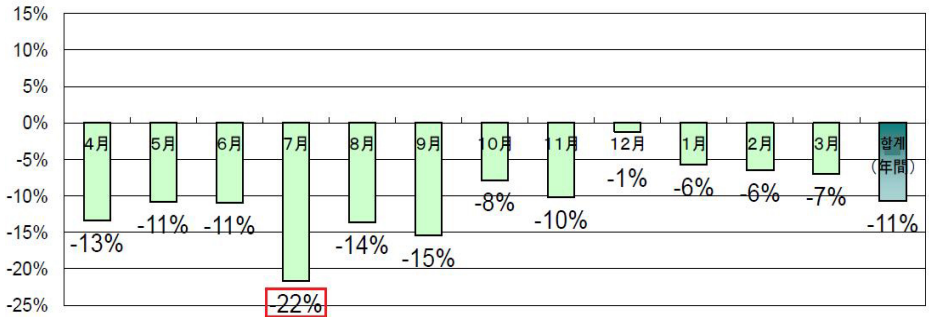
2012년 : 도쿄도 대규모 수요처 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이



2012년 : 도쿄도 소규모수요처 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이



2012년 : 도쿄도 가정 전력소비량(kWh)

2010년 대비 삭감률(%) 2010년을 100으로 할 때의 추이

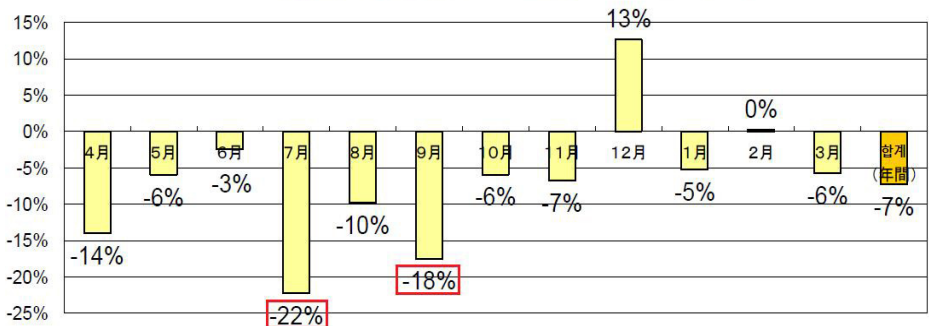


그림 3-13 2012년 도쿄도 전력량 삭감률(부문별)

전력수요처별로 구체적인 절전실천 및 절전의식을 살펴보자. 도쿄도는 2012년 말에 2010년 여름부터 2012년 여름까지의 도쿄도내 사업소 및 가정의 절전대책에 관한 설문조사를 실시했다. 대규모 사업소의 건물 소유자 및 임대자 686개소, 중소규모 사업소 576개소, 일반 시민 3,073명을 대상으로 조사를 실시했다.

먼저 대규모 사업소 대상 절전실천 및 절전의식도를 살펴보면 다음과 같다.

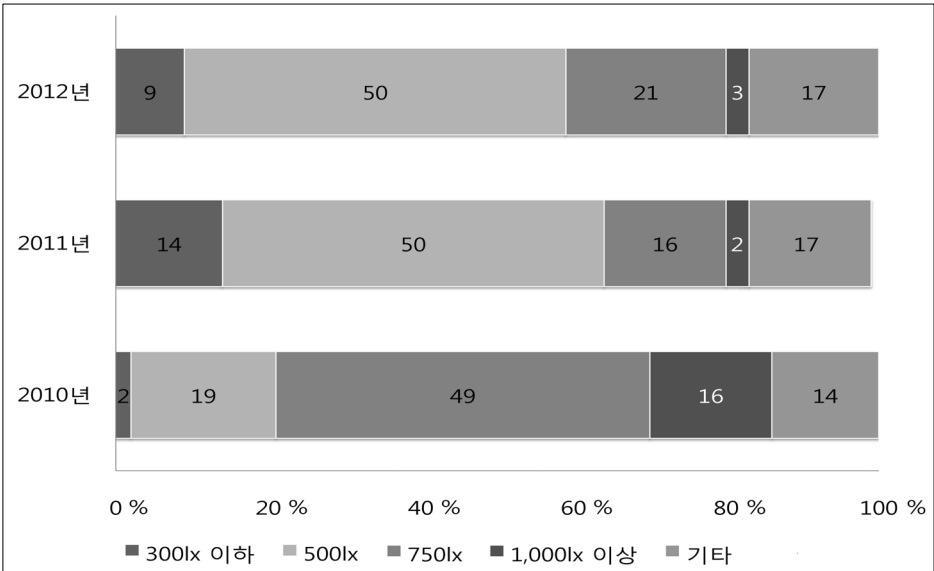


그림 3-14 도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 조명 조도(照度)의 변화

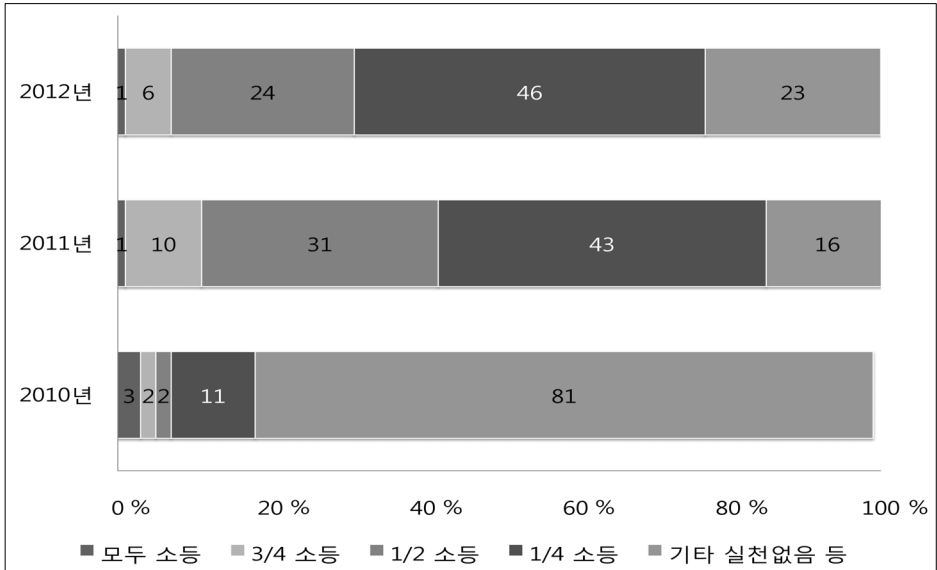


그림 3-15 도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 전등 소등(사무실)의 변화

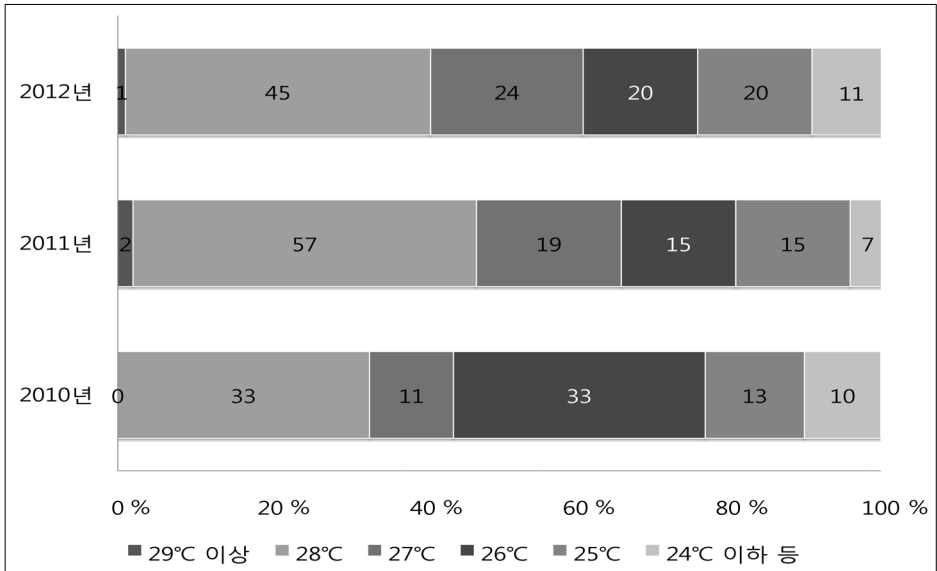


그림 3-16 도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 에어컨 온도(사무실) 변화

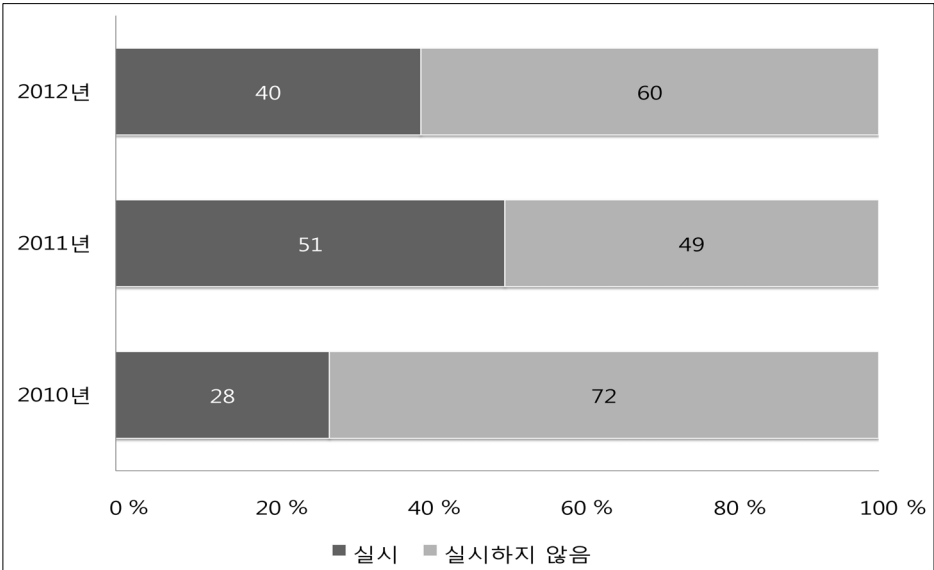


그림 3-17 도쿄도 대규모 사업소(건물 소유자)의 전력 피크 시 열원 기기의 강제적인 일부 정지

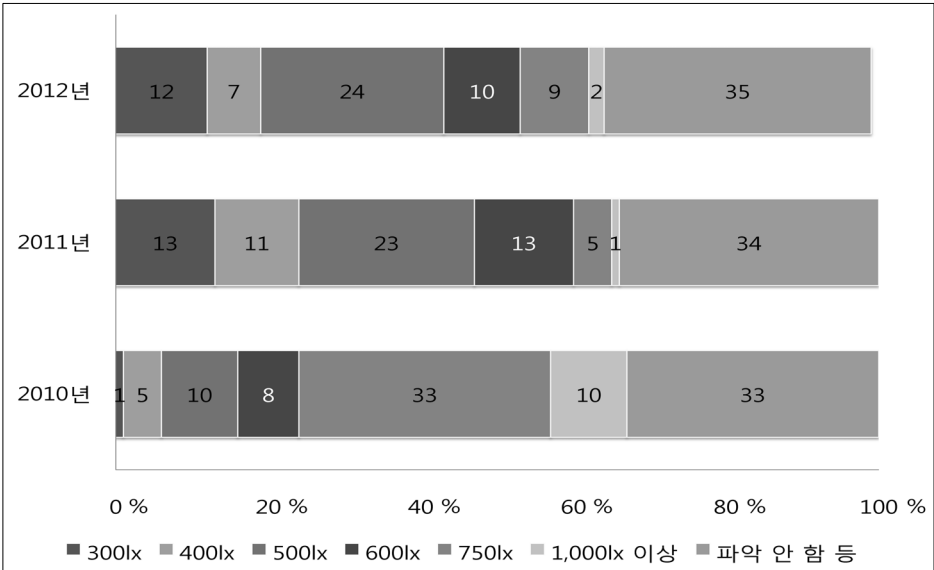


그림 3-18 도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 조명 조도의 변화

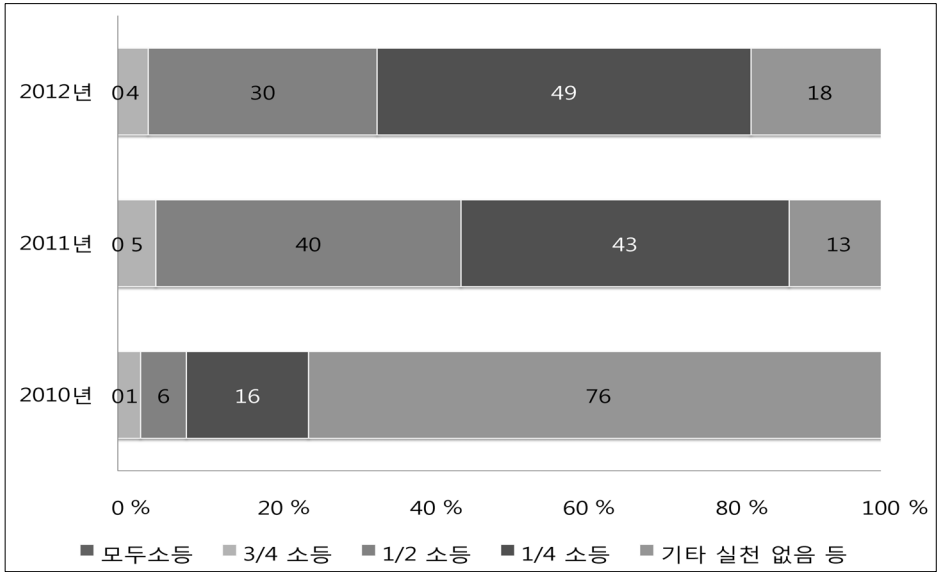


그림 3-19 도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 전등 소등(사무실)의 변화

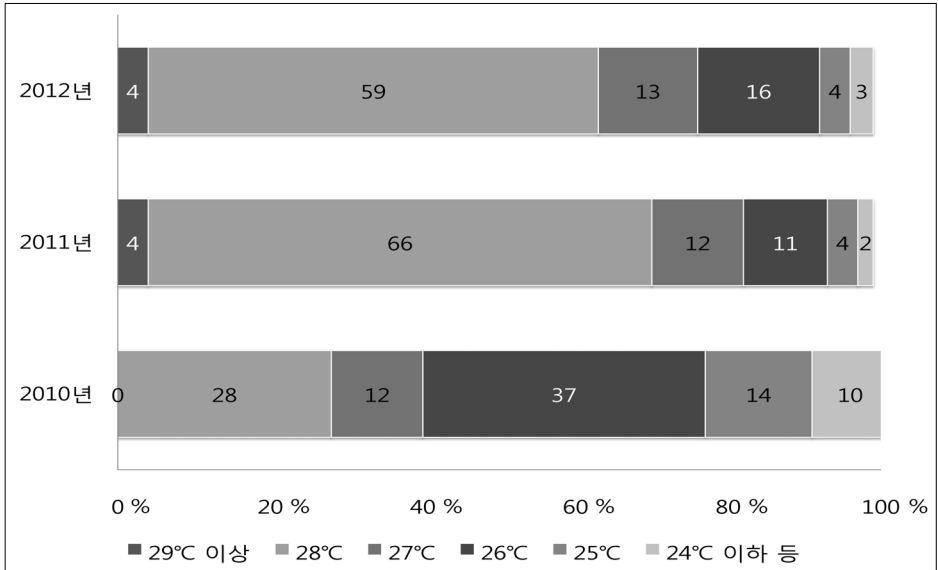


그림 3-20 도쿄도 대규모 사업소(임대자)의 에어컨 온도(사무실) 변화

그림을 보면 알 수 있듯이 2011년부터 조명과 에어컨에 대한 절감의식이 크게 바뀌었다. 2012년은 전년도에 비해 실천 건수가 약간 줄었지만 큰 변화는 없고 전등 1/4 이상 소등 및 에어컨 28℃ 설정 등 절전의식이 많은 사무실에서 정착되었다. 그러나 임대자가 조명 조도를 파악하지 않은 비율도 낮지 않아 아직 개선의 여지가 있다.

중소규모 사업소 대상 설문조사 결과는 다음과 같다.

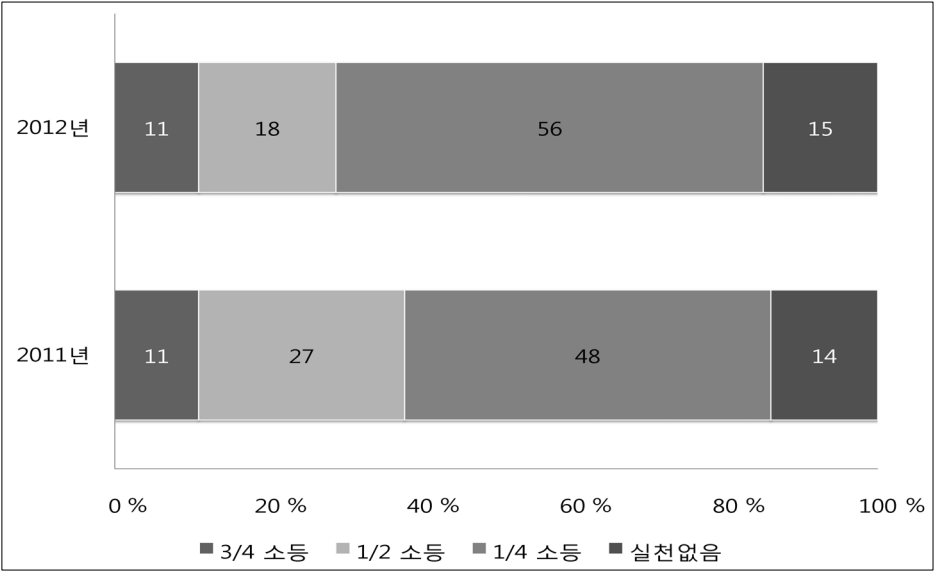


그림 3-21 도쿄도 중소기업의 전등 소등(사무실)의 변화

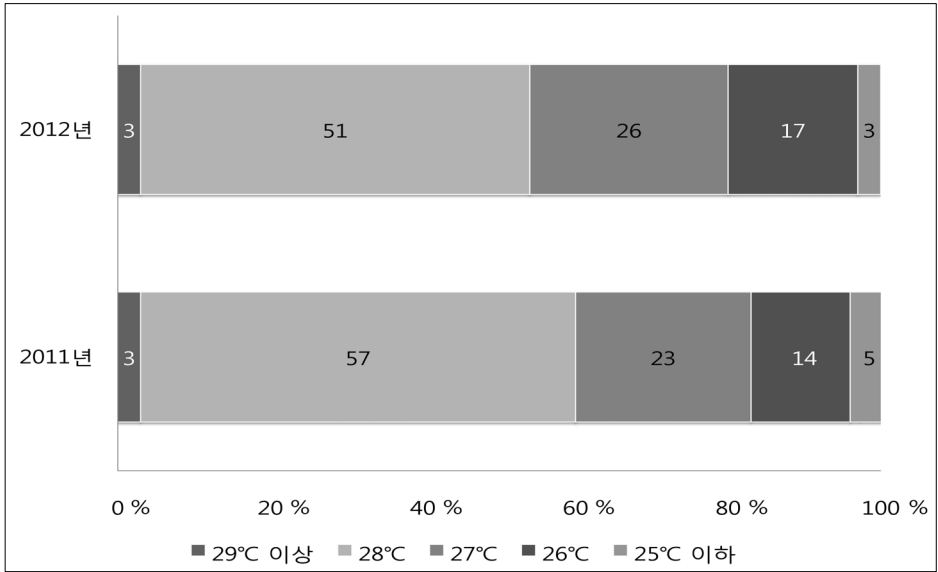


그림 3-22 도쿄도 소규모사업소의 에어컨 온도(사무실) 변화

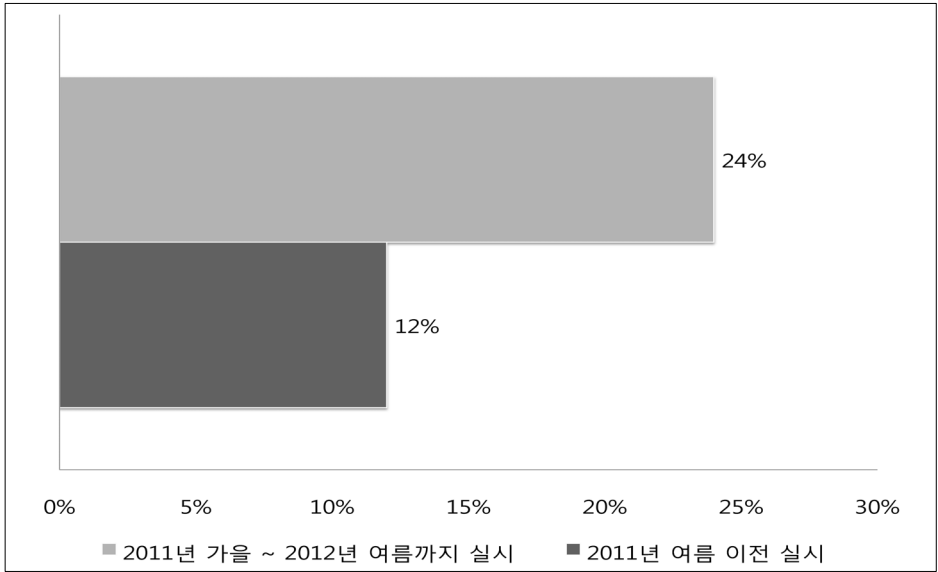


그림 3-23 도쿄도 소규모사업소의 LED 갱신율

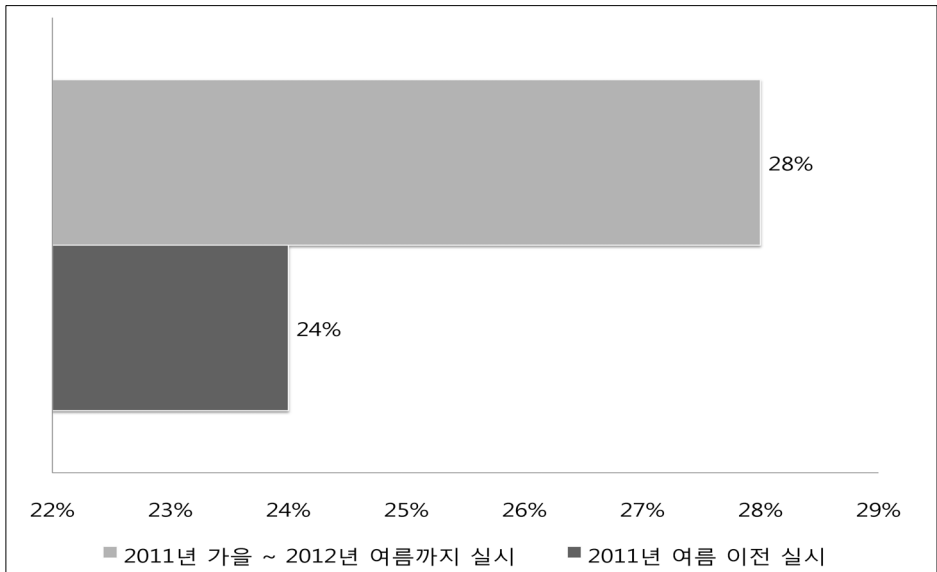


그림 3-24 도쿄도 소규모사업소의 에어컨 갱신을

중소규모 사업소는 2010년 데이터가 없어 후쿠시마 핵사고 이후의 변화는 파악되지 않지만, 1/4 이상 소등을 실시하는 사업소가 대부분이고 에어컨 설정 온도 28℃를 절반 이상이 실천하고 있다. LED 및 에어컨 설비 갱신도 진행되고 있는 것을 보면 절전 실천이 확대되고 있다고 볼 수 있다.

마지막으로 일반 시민의 절전 실천의 변화를 살펴보면 다음과 같다.

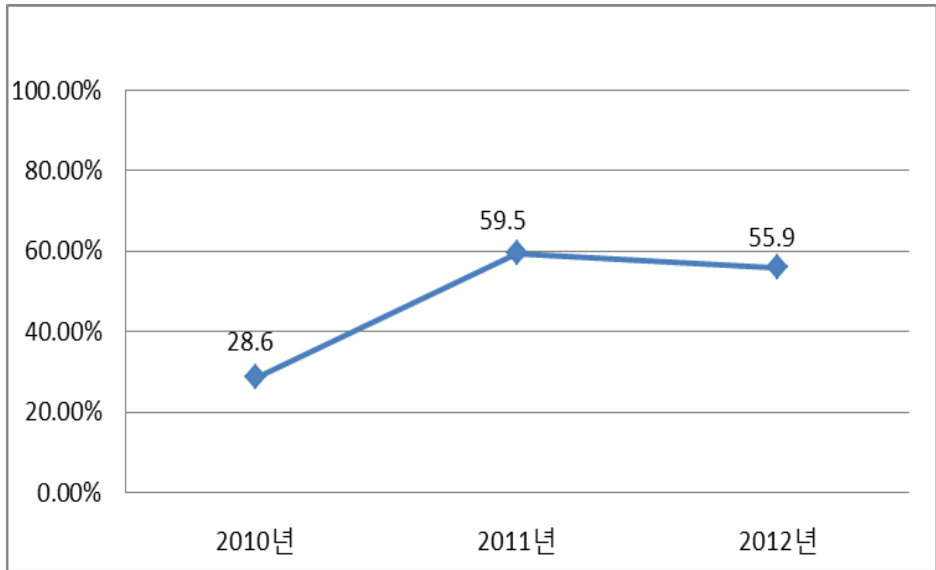


그림 3-25 에어컨 설정 온도 28℃ 실시 건수

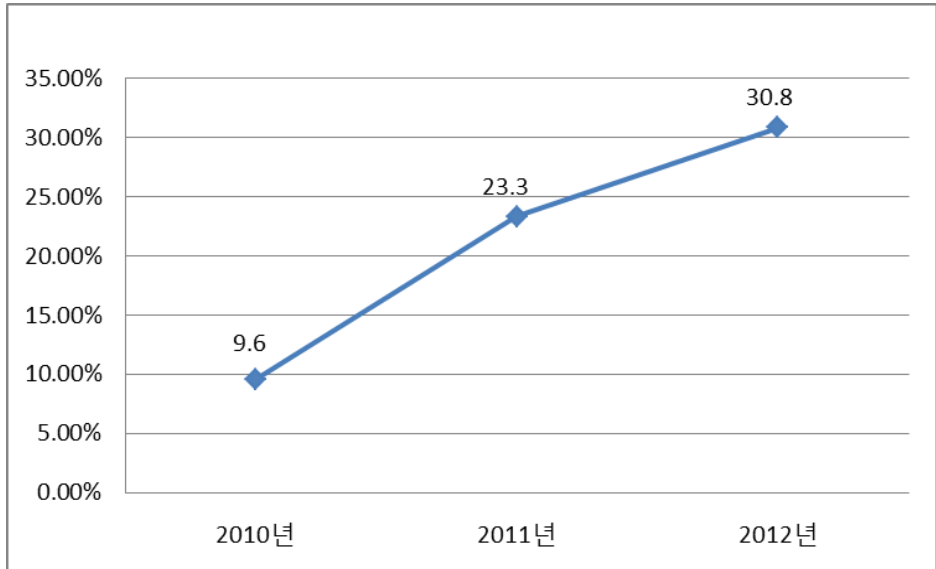


그림 3-26 형광 램프/LED로 교체

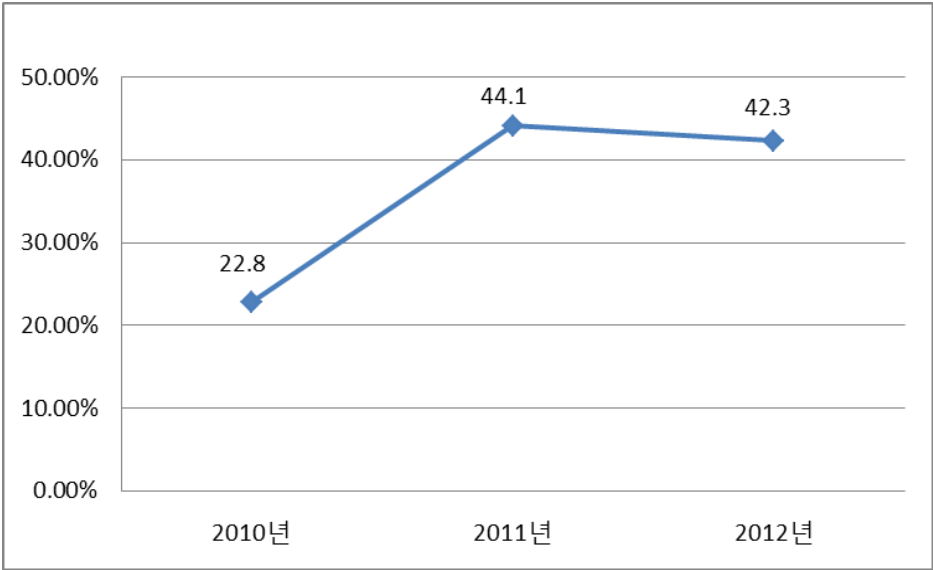


그림 3-27 대기 전력 제거

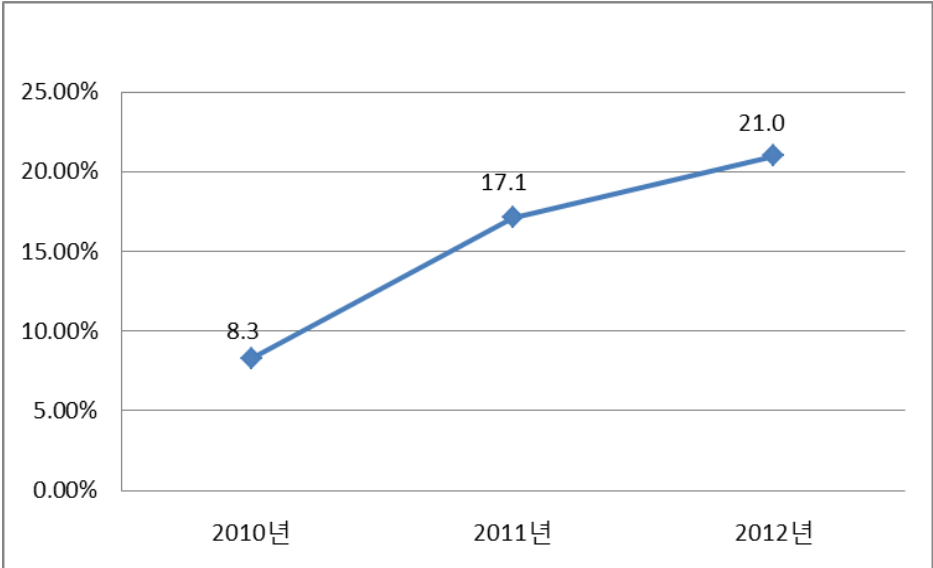


그림 3-28 에너지절약 가전기기로 교체

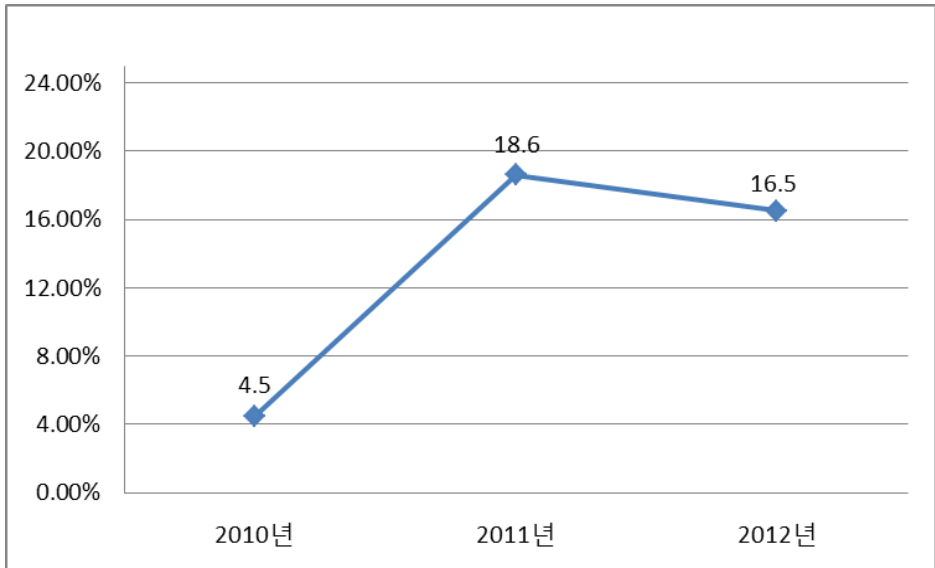


그림 3-29 전력 피크 시에 소비전력이 큰 가전기기 사용 회피

후쿠시마 핵사고는 일반 시민의 부지런한 절전노력도 불러일으켰다. 에어컨 설정 온도 28℃ 실천은 사고 후 2배가 되고 절반 이상이 실천하게 되었다. LED와 에너지절약 가전제품을 구입하고 전력 피크 시 가전제품 사용을 자제하는 등 현명한 절전도 점점 확산되고 있다고 볼 수 있다.

2 서울시의 ‘원전하나줄이기’ 정책 개요

2.1 배경

서울시는 후쿠시마 핵사고로부터 1년 후인 2012년 5월 에너지 정책에 관한 혁신적인 계획을 발표했다. 에너지관리와 신재생에너지 보급을 통해 획기적인 에너지소비 감소를 목표로 하는 ‘원전하나줄이기’ 정책이 그것이다. 이 정책이 만들어진 배경은 크게 3가지로 요약할 수 있다.

- 전력자급률이 낮고 전력사용량은 증가 : 서울의 전력소비는 한국 전체

의 약 11%를 차지하는 반면 전력자급률은 2.8%에 그치고 있다. 또한 지난 5년간 전력소비량이 19%나 상승했다. 전력소비를 줄이고 서울에서 발전시설 건설을 통한 전력자급률 상승이 전력 대란 대책을 위해서도 불가결하다.

- 수입 에너지 가격 상승 : 서울은 96%나 에너지를 수입에 의존하고 있는 상황에서 에너지 수요의 적절한 관리가 필요하다.
- 후쿠시마 핵사고 : 반핵여론이 고조되고 있는 가운데 전력소비량 삭감을 통해 핵발전소에 대한 수요 자체를 없앨 필요가 있다.

2.2 목표

에너지삭감 목표는 다음과 같다.

표 3-5 서울시 원전하나줄이기 에너지원별 목표

(단위 : 만TOE/년)

구분			계	2012	2013	2014
합계			200	41	63	96
에너지 생산	신재생에너지 생산	전력	21 (2,392GWh)	5 (543GWh)	8 (870GWh)	8 (979GWh)
		열에너지	20	4	7	9
에너지 수요감축	전력		58 (6,750GWh)	12 (1,338GWh)	18 (2,073GWh)	28 (3,339GWh)
	석유		46	11	15	20
	도시가스		55	9	15	31

출처 : 서울시 “원전하나줄이기종합정책”, 2012. 5

서울시는 2014년까지 에너지 41만TOE를 신재생에너지로 생산하고 에너지절약 및 적절한 관리를 통해 159만TOE를 줄이고자 한다. 전력 부문에서는 2014년까지 2,392GWh를 생산하고 6,750GWh를 감소하고자 한다. 총 9,142GWh는 한빛(영광)핵발전소 4호기의 연간 발전량

에 필적하는 양이다. 에너지 자급률은 2014년까지 8%, 2020년에 20%까지 제고하겠다고 한다.

2 2 1 정책 분야 목표

정책 분야는 크게 6개 분야로 구성되어 있다. 이 보고서는 전력에 관한 정책을 중심으로 다루므로 ① 신재생에너지 생산 확대, ② 건물부문 에너지효율화, ③ 에너지 저소비 실천 시민문화 창출 정책만 논의하고자 한다.

IV 에너지수요감축 분야의 비교

1 건물부문의 에너지 효율화 정책 비교

IV 에너지수요감축 분야의 비교

1 건물부문의 에너지 효율화 정책 비교

1.1 신축건축물에 대한 대책

신축건축물에 대한 에너지절약 대책에 대해서 두 도시 모두 해마다 평가 항목을 엄격히 적용하고 있으며 아파트와 오피스 빌딩 등으로 환경 성능이 평가받을 수 있도록 제도 설계를 하고 있다. 신축건축물 대상 서울/도쿄의 대책 비교는 다음과 같다.

표 4-1 서울/도쿄의 신축건축물에 대한 대책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심정책	· 에너지소비총량제 · 녹색건축물 설계 가이드라인	건축물환경계획서제도
내용 및 대상 건물 기준	· 에너지소비총량제 : 총면적 1만㎡ 이상 신축건축물(공동주택, 업무용) 대상 · 에너지소비기준 제정 · 녹색건축물 설계 가이드라인 : 연면적 1만㎡ 미만 중/소형 건축물에 에너지절약계획서 제출 의무화	연면적 5천㎡ 이상 신축건축물에 환경대책에 대한 보고서 제출 의무 친환경 건축물이 평가되는 시장 형성
평가항목	에너지소비총량제 : 에너지절약설계기준 · 공동주택 : 200(kWh/㎡ · 년) · 일반건축물 : 300(kWh/㎡ · 년) · 공공건축물 : 270(kWh/㎡ · 년)	· 에너지 사용 합리화 · 자원 적정 이용 · 자연 환경의 보전 · 열섬 현상 완화
아파트에 대한 평가제도 및 기준	2013년부터 에너지소비총량제 대상 공동주택에 에너지평가서 작성 의무화	아파트환경성능표시 1만㎡ 이상의 분양 및 임대 아파트는 표시 의무
오피스 및 상업 빌딩에 대한 평가제도 및 기준	2012년부터 업무용 건물이 에너지소비총량제 대상 2014년부터 판매, 숙박시설이 에너지소비총량제 대상	에너지절약성능평가서 1만㎡ 이상의 오피스 및 상업 빌딩은 평가서 작성 의무(주택, 공장, 주차장 제외)

한편 도쿄도의 신축건축물 에너지절약 대책의 골자는 “건축물환경계획서 제도”이다. 이것은 연면적 5천㎡ 이상 건물을 건축할 건축주에 대해

환경을 고려하도록 도쿄도가 만든 매뉴얼에 따라 건축물환경계획서 작성을 의무화한 제도이다. 2002년부터 시행되었고 대상 기준 및 평가항목이 강화되면서 현재에 이른다. 현재 평가항목은 다음과 같다.

표 4-2 도쿄도 건축물환경계획서제도의 평가항목

환경 배려 항목	구분
에너지 사용 합리화	건축물의 열 부하 감소 재생가능에너지 이용 에너지절약 시스템 효율적인 운영방식
자원의 적정 이용	친환경 소재 오존층 보호 및 지구온난화 억제 장수명화(寿命化)
자연환경 보전	물 순환 녹화
열섬 현상 완화	건축설비에서의 인공 배열 대책 부지와 건축물의 피복 대책 바람 환경에 대한 배려

계획서는 도쿄도가 그 내용을 심사하여 3단계로 평가/공표한다. 연간 심사 건수는 200건 정도로 많지 않지만 연면적 기준으로 도쿄도 전체의 40%를 차지하고 있으며 범위가 넓다.

또한 이 계획서를 바탕으로 하여 “아파트 환경성능 표시”와 “에너지절약 성능평가서”를 만들어 환경성능이 높은 건물이 시장에서 평가를 받도록 제도를 설계했다.

아파트 환경성능 표시는 연면적 5천㎡ 이상 신축 아파트에 환경성능에 관한 5개 항목에 대해 3단계로 평가한다. 이전에는 분양 아파트만이었지만 2010년부터는 임대 아파트도 추가되었다. 연면적 2천㎡ 이상 5천㎡ 이하 아파트에 대해서도 건축물환경계획서를 임의제출하면 표시가 가능하다. 평가항목은 1) 건물의 단열성, 2) 설비의 에너지 효율성, 3) 태양광 발전/태양열, 4) 건물의 장수명화, 5) 녹색으로 구성되어 있다.

이 표시는 판매·임대 광고 전단지 등과 도쿄도 홈페이지에 공표된다. 건축주는 그 내용에 대해 충분히 설명을 해야 한다(그림 참조).

東京都マンション環境性能表示

建物の断熱性	★★★
設備の省エネ性	★★★
太陽光発電・太陽熱	★★★
建物の長寿命化	★★★
み ど り	★★★

この表示は、都民の健康と安全を確保する環境に関する条例に基づくものです。

2013年度基準

그림 4-1 도쿄도 아파트 환경성능 표지

에너지절약성능평가서는 주거, 공장, 주차장을 제외한 연면적 1만㎡ 이상 신축건물의 환경성능에 대한 3개 항목을 5단계로 의무적으로 표시하는 것으로 오피스 빌딩과 상업시설을 중심으로 숙박시설, 병원, 학교, 음식점 등이 해당한다.

평가항목은 1) 건축물의 단열성(연간 열부하 계수), 2) 설비시스템의 에너지 효율성, 3) 에너지절약 설비 등의 채용 상황(재생가능에너지 설비를 포함)으로 구성되어 있다.

12 대규모 건물에 대한 대책

대규모 건물에 대한 에너지 효율화 정책은 서울시와 도쿄도의 방침이 다르다. 서울시는 저금리로 융자지원을 함으로써 BRP를 촉진하고 설비

갱신과 단열성이 우수한 개축 등을 추진하는 반면 도쿄도는 CO₂ 배출량 삭감을 의무화함으로써 사업소에 에너지 절약 노력을 촉구하고 있다.

표 4-3 서울/도쿄의 대규모 건물에 대한 대책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심정책	BRP	배출권거래제도
근거조례	-	환경확보조례
내용	단열창호, LED조명, 냉난방시스템 등 절감효과가 큰 항목 개선 기후변화 기금을 활용해서 사업비의 80%까지 최대 10억 원 용자	기준 배출량에 비해 5년간 6% 및 8% CO ₂ 삭감 의무 매년 계획과 상황보고를 쓴 “지구온난화대책계획서” 제출 의무 삭감 의무 이상으로 자주적, 주체적으로 삭감하는 목표를 설정하는 의무 총괄 관리자, 기술관리자 선임 의무
대상 기준	연면적 2천㎡ 이상 중/대형 건물 중 연간 에너지 소비량이 2000TOE 이상인 에너지 다소비 건물	에너지 사용량이 연간 1500 kl 이상의 사업소(원유 환산)
건수	목표 : 50	약 1,300

서울시는 연간 2,000TOE 이상 에너지를 소비하는 에너지 다소비 건물 대상 BRP를 중점적으로 추진하고 있다. 에너지 다소비 건물은 연면적 2,000㎡ 이상 중대형 건물 1만 4,785개소 중 2.5%밖에 안 되지만, 건물 에너지 소비의 21.9%를 차지하므로 에너지절약 효과는 크다. 업종별로 효과적인 BRP 항목을 확정하여 실천하고 있다. 상업시설에서는 LED 교체를, 호텔에서는 폐열회수설비 설치를, 병원 등에서는 LED 교체 및 냉난방 개선을 중점적으로 실시하고 있다.

추진방법은 크게 두 가지인데 기후변화기금을 활용하여 사업비의 80%, 최대 10억 원까지 2.5% 저금리로 용자하는 것과 ESCO자금을 활용하여 2,500만~250억 원까지 2.75%로 용자지원하는 것이 있다. 2013년부터는 금리를 2.0%까지 낮추어서 추진하겠다고 발표했다.

한편 도쿄는 배출권거래제도와 CO₂ 총량삭감 의무화 정책을 실시하고 있다. 이 제도는 2010년에 환경확보조례가 개정되면서 도입되었다. 내용은

연간 에너지소비가 1,500kL(원유 환산) 이상 사업소에 CO₂ 배출량 감축 의무를 부과하는 것으로, 에너지공급 사업자에게 삭감 의무를 부과한 EU와 달리 오피스 빌딩과 상업시설, 공장을 대상으로 하고 있는 점이 특징이다. 대상 사업소는 약 1,300개소로 업무/산업 부문의 약 40%, 도쿄 전체 소비 전력의 4분의 1을 차지하므로 절전 효과도 기대할 수 있다.

삭감의무율은 기준 삭감량의 6~8%이다. 기준 삭감량은 2002년부터 2009년까지 연속된 3년을 선택할 수 있는데 그 3년간의 평균이다. 제도 도입까지 에너지 절약 노력을 해왔던 사업소와 그렇지 않은 사업소 사이에 불균형이 생기지 않도록 고려한 결과이다.

표 4-4 도쿄 배출권거래제도의 온실효과가스 삭감목표

구분	삭감의무율
A-1 오피스빌딩 등(사무실, 호텔, 병원, 백화점 등)과 지역냉난방 시설 (A-2에 해당되는 것을 제외)	8%
A-2 A-1에 해당되는 오피스빌딩 등 중에 지역 냉난방을 많이 이용하고 있는 사업소	6%
B A-1, A-2 이외의 사업소(공장, 하수도 등)	6%

삭감 의무 비율보다 많이 삭감한 삭감량은 크레딧을 통해 삭감 의무를 달성하지 못한 사업소에 팔 수 있도록 하는 배출권거래제도를 시행하고 있다. 크레딧의 종류는 이것을 포함하여 크게 3가지가 있다. 두 번째는 도내 중소 크레딧인데 지구온난화 대책 보고서를 제출한 중소기업 사업소가 배출권거래에 참여할 수 있다. 세 번째는 신재생에너지 크레딧인데 재생가능에너지로 생산한 에너지를 배출권 시장에서 거래 가능하게 함으로써 재생에너지 생산 확대를 목표로 한 것이다.

배출량 거래 가격은 거래 당사자 간의 교섭/합의로 결정된다. 가격에 대한 상한, 하한 등의 제약은 특별히 정하지 않았다. 2012년도(2012년 4월~2013년 3월) 거래량은 약 4만 8,000만t-CO₂이고 가격은 도쿄도의 경우 t-CO₂당 8,000엔(약 9만원)~2만 6,000엔(약 29만원) 정도로 상

정했다.

배출권거래제도 도입 후 CO₂ 거래량은 다음과 같다.

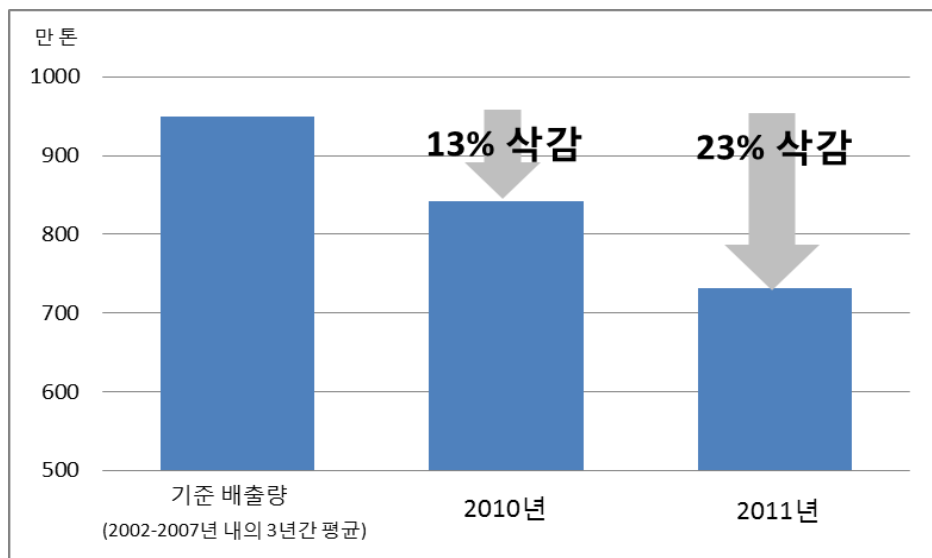


그림 4-2 도쿄 배출권거래제도 도입 후 대규모 사업소의 CO₂ 삭감량 추이

기준 배출량에 비해 2010년 13%, 2011년 23% 삭감되어 효과가 나타났다. 총 배출량은 2010년 5,820만t-CO₂, 2011년 5,370만t-CO₂이다. 또한 배출량 삭감 의무 달성을 위해서는 대상 사업소가 자사 시설과 장비를 파악하고 삭감계획을 세울 필요가 있다. 이것을 현실화하는 것이 지구온난화대책계획서이다. 2002년부터 실시되고 있으며 매년 한번 제출한다. 후쿠시마 핵사고 후 2011년에 에너지절약 대책을 신속하게 할 수 있었던 것도 이 제도를 통해 도쿄도가 각 사업소의 데이터를 수집해서 파악하고 있었기 때문이라고 할 수 있다. 시설 개선뿐만 아니라 각 사업소가 효율적인 설비 운용을 위해 데이터를 파악/분석하여 스스로 에너지 절약 계획을 세울 만큼 에너지절약 문화를 정착시키는 제도적인 틀이 있다는 것이다. 또한 통괄관리자 및 기술관리자 선임 의무화도 에너

지절약 문화 형성에 도움이 되고 있다.

기타 오피스빌딩과 상업시설의 에너지절약 정책을 원활하게 하는 제도적인 틀도 있다. 오피스빌딩과 상업시설의 경우 임대 기업이 많이 들어 있는데 삭감 의무 대상자는 사무실 소유자이다. 그러나 달성에는 임대자 협력이 필수적이다. 그래서 임대 사업자에 CO₂ 배출량 파악, 배출 억제 실시 의무화하다가 건물소유자가 실시하는 대책에 협력할 의무를 부과했다. 특히 연면적 5,000㎡ 이상 사용 또는 연간 전기사용량이 600만kWh 이상 사업소를 “특정 임대자 등 사업자”로 규정하고 독자적으로 실천하는 삭감계획서로서 “특정 임대자 등 지구온난화대책계획서” 작성을 의무화함으로써 평소에 소유자와 임대자의 협력과 신뢰관계를 구축할 수 있도록 하고 있다.

13 중소규모 건물에 대한 대책

중소규모 사무소에 대한 에너지효율화 정책은 다음과 같이 비교할 수 있다.

표 4-5 서울/도쿄의 중소규모 건물에 대한 대책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심정책	건물에너지합리화사업(BRP)	지구온난화대책보고서제도
근거조례	기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례 및 시행규칙에 따라 융자지원	환경확보조례
내용	단열창호, LED조명, 냉난방시스템 등 절감효과가 큰 항목 개선 기후변화기금을 활용해서 사업비의 80%까지 최대 10억원 융자	지구온난화 대책을 위해 조직체계 정비, 에너지 사용현황 파악, 운영 대책, 설비 보수 대책, 설비 도입 대책을 보고
대상 기준	연면적 2천㎡ 이상 중/대형 건물	에너지 사용량이 연간 1,500kL 이하의 사업소(원유 환산) 같은 사업자가 도쿄도 내에 소유하는 사업소 등의 에너지 사용량(원유 환산) 합계가 연간 3천kL 이상인 경우 보고서 제출 의무화 연간 3천kL 미만의 경우에는 임의 제출 가능
건수	※ 2012년 기준 에너지 다소비 및 중/대형 건물: 396개 (28억 9,600만원) 단독주택: 3,028호(8억 800만원) 시립 사회복지시설: 15개소 대학교 그린캠퍼스: 8개 대학(8억 3,000만원)	임의 제출 사업자: 약 300건 임의 제출 사업소: 약 20,000건 임의 제출 사업소: 약 150건 임의 제출의무 사업자: 약 12,000건

표 계속 서울/도쿄의 중소기업에 대한 대책 비교표

구분	서울	도쿄
소비에너지 삭감 실적	에너지절감량 23,542TOE/년(2012년)	CO ₂ 약 500만 톤(2011년)
세미나 종류 및 횟수	-	중소규모 사업소 대책 추진 연수회 : 연 50~55회 업종별 에너지절약 대책 추진 연수회 : 연 4회 에너지절약 세미나 : 연 1회
에너지절약 촉진 세제	-	에너지절약 설비 및 재생가능에너지 설비 설치 시, 법인 사업세 및 개인 사업세를 감면

서울시는 연간 2,000TOE 이상 에너지를 소비하는 에너지 다소비 건물에 대한 BRP와 동시에 연면적 2,000㎡ 이상 중대형건물에 대한 BRP도 추진하고 있다. 내용은 에너지 다소비 건물에 대한 BRP와 마찬가지로 사업비의 80%까지 연이율 2.5%로 최대 10억 원 용자와 2.75%로 2,500만~250억 원까지의 용자지원이 있다.

도쿄도의 중소기업에 대한 에너지효율화 정책은 “지구온난화대책보고서제도”를 중심으로 실시되고 있다. 지구온난화대책보고서 제도는 연간 에너지소비량이 1500kL 미만 모든 사업소를 대상으로 온실가스 배출량 파악과 지구온난화대책 실시 상황을 도쿄도에 보고하는 것이고 2010년부터 시작되었다. 한 사업가가 여러 사업소를 가지는 경우 모든 사무소의 에너지사용량이 연간 3,000kl(원유 환산) 이상인 경우 보고서 제출이 의무화되며, 그렇지 않을 경우에는 임의제출 대상이 된다. 배출권거래제도 대상 사업자와 달리 총량삭감 의무는 없다.

보고서 내용은 1) 조직체제 정비, 2) 에너지 등 사용상황 파악, 3) 운용 대책, 4) 설비 보수 대책, 5) 설비 도입 대책 등 5가지로 구성되어 있다. 도쿄도가 만든 지구온난화대책보고서 작성 핸드북에는 업종별로 세세하게 체크 항목이 있고 부지런한 대책을 요구하고 있다. 특히 새로운 설비를 도입할 뿐만 아니라, 에너지절약 추진체제 및 외부 전문가와의 협력체제, 직원에 대한 교육 등 조직 내부의 에너지절약 문화 형성을 요구

하면서 에너지소비 현황 파악과 섬세한 운영 대책 및 시설 유지를 촉진함으로써 중소 사업소에서도 적극적이고 체계적인 에너지절약 대책을 실천하도록 촉구하고 있다.

2011년 의무제출 사업소는 약 2만 개소이고 임의제출은 약 1만 2천 개소이다. 2011년 CO₂ 배출량은 전년도에 비해 14% 삭감에 성공했다.

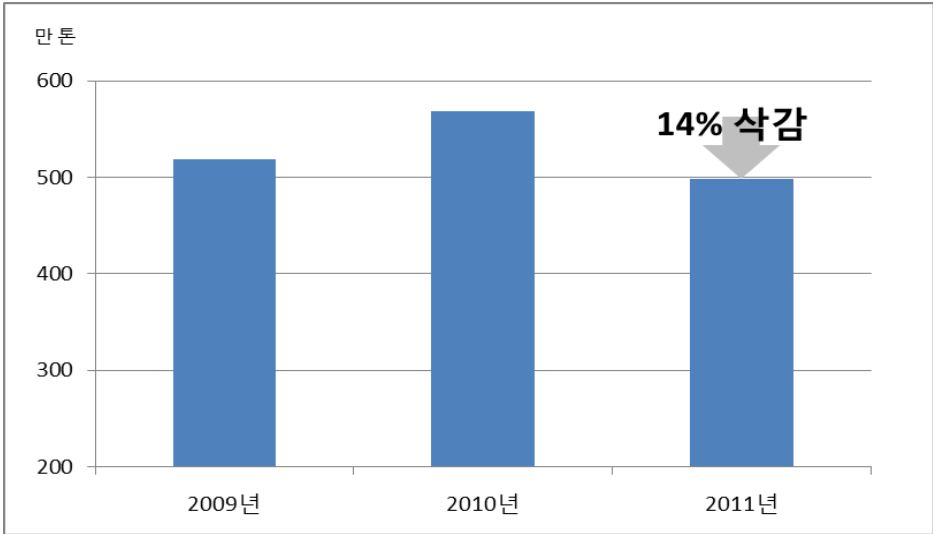


그림 4-3 도쿄 지구온난화대책보고서제도 도입 후 중소규모 사업소의 CO₂ 삭감량 추이

한편 도쿄도는 지구온난화대책보고서 제출을 조건으로 인센티브를 주는 정책을 강구하고 있다. 이는 도내 중소크레딧과 중소기업을 위한 에너지절약 촉진 세제 정책이다.

도내 중소크레딧은 중소규모 사업소가 배출권거래에 참여할 수 있는 제도로써 지구온난화대책보고서 제출을 전제로 시행된다. 기본적으로 건물 단위이지만 임대 사업자도 참여할 수 있다. 지구온난화 대책 실시 연도 직전 3년간 중 스스로 기준 연도를 선택할 수 있고 기준 연도의 온실가스 배출량보다 삭감하면 기본적으로 그 부분이 크레딧으로 산출되지

만 감축이 10%를 넘으면 더 줄인 부분은 산출되지 않는다. 크레딧 발행 가능 기간은 5년이다. 또 도쿄 도지사가 정한 가이드라인에 따르는 것을 조건으로 하고 있고 거기서 LED 및 고효율 보일러 등의 설비 갱신도 요구하고 있기 때문에 자발적으로 BRP를 실시하도록 촉진하고 있다. 도쿄도는 중소기업에 대한 다양한 세미나도 실시하고 있고 세미나는 다음과 같이 3가지 종류가 있다. 도쿄도에서 위탁을 받은 쿨 넷 도쿄가 관할하고 있다.

표 4-6 도쿄의 중소기업에 대한 세미나 일람표

구분	내용	연간 횟수	참가자 수	실적
중소규모 사업소 대책 추진 연수회	모든 업종에 공통된 대책을 소개	50~55번	약 30명	자치단체, 지역 기업들과 네트워크 형성
업종별 에너지절약 대책 추진 연수회	업종별로 특화된 대책을 전달	1업종씩 1번, 합계 4번	30~100명	세미나 보고서를 매년 4권 발행
에너지절약 세미나	큰 성과를 거둔 사업자가 사례를 직접 발표, 공유	1번	200명 이상	중소기업들의 에너지절약 결과와 좋은 사례를 담은 보고서 발행

중소규모 사업소 대책 추진 연수회는 시·구·정·촌 또는 업계단체가 개최하는 연수회에 쿨 넷 소속 강사를 파견하고 에너지/환경 관련 이벤트 등에 상담원을 파견한다.

업종별 에너지절약 대책 추진 연수회는 중소기업 사업자가 가맹한 업계 단체의 협력 하에 개별 업종의 특성에 적합한 에너지절약 대책 텍스트를 작성한 후 연수회를 개최하고 기술 전문원이 지도한다. 1년 4회 개최하므로 1년에 4업종의 텍스트가 완성된다(다음 사진 참조). 현재까지 편의점이나 인쇄업, 영화관 등 24개 업종 26권이 작성되었고 모두 무료로 홈페이지에서 다운 받을 수 있다.

에너지절약 세미나는 매년 대규모로 실시한다. 각 업종에서 특히 큰 성과를 거둔 사업소가 직접 구체적인 에너지 관리 대책을 발표한다.



그림 4-4 업종별 에너지절약 대책 추진 연수회 결과 보고서

14

주택에 대한 대책

서울시와 도쿄도의 주택에 대한 에너지 효율화 정책은 각 가정의 에너지 소비 사정에 따라 중점 정책이 다르다. 정책과 에너지소비 구성 차이는 다음과 같다.

표 4-7 서울/도쿄의 주택 효율화에 대한 대책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심정책	BRP	가정의 에너지창출/에너지관리 촉진 사업
내용	단열창호, 보일러, LED조명 등 고효율 기자재 우선 교체	HEMS(가정 에너지관리 시스템) 도입을 조건으로 1) 축전지 시스템, 2) 연료 전지 열병합 또는 가스엔진 열병합 시스템, 3) V2H(Vehicle to Home) 시스템을 설치할 경우 보조금을 조성
대상	에너지효율이 낮은 40년 이상 경과된 주택 우선 추진	HEMS를 도입한 주택
건수	3,028가구	축전지 시스템 : 8,500 연료전지 열병합 또는 가스엔진 열병합 시스템 : 19,000 V2H 시스템 : 5,500 (모두 상정 숫자)

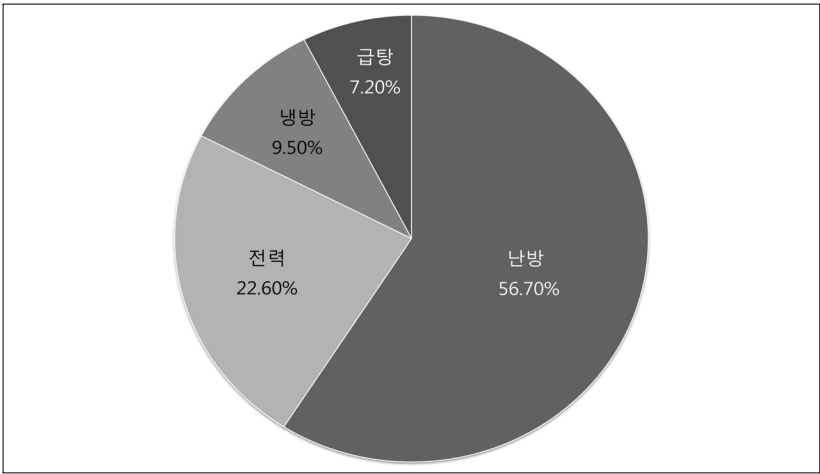


그림 4-5 서울의 단독주택 용도별 에너지소비량(2009년)

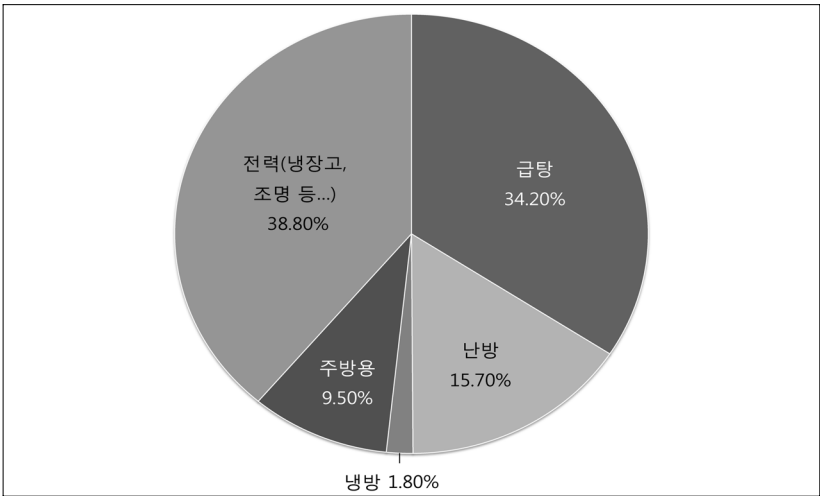


그림 4-6 도쿄의 가정 용도별 에너지소비량(2008년)

서울시의 가정은 난방에너지 사용비율이 높다. 따라서 서울시는 단열성이 높은 창호와 고효율 보일러로 바꾸는 등의 BRP를 장기 저리 무담보 대출로 추진하고 있다. 2012년은 40년 이상 경과된 노후주택을 중심으

로 사업비의 80%까지 최대 500만원, 금리 연간 2.5%로 융자해서 3,028건 실시했다.

도쿄도는 국가의 BRP 사업 보조가 있기 때문에 단독주택에 대한 BRP는 대대적으로 실시하고 있지 않다. 그러나 스마트 에너지도시 추진의 일환으로 HEMS(홈 에너지 관리 시스템) 도입을 조건으로 축전지 시스템, 가정용 연료전지 열병합 발전 시스템 및 가스엔진 열병합 발전 시스템, V2H 시스템 중 하나를 설치할 경우에 보조금을 지급한다. 축전지 시스템은 비용의 6분의 1, 가정용 연료전지 열병합 발전 시스템 및 가스엔진 열병합 발전 시스템은 4분의 1, V2H는 10만엔(약 113만원)을 지급한다.

도쿄도의 가정 에너지 비율은 급탕과 난방이 높기 때문에 가정에 대한 열병합 발전 시스템 보급은 효과가 크다. 실제로 2013~2015년 보조 기간 동안의 예상 건수 2만 3,000건 중에 가정용 연료전지 열병합 발전 시스템 및 가스엔진 열병합 발전 시스템이 1만 9,000건으로 가장 많다. 실시된 건수는 아직 발표되지 않았다.

또한 도쿄도는 “열은 열로”라는 캠페인을 실시하며 급탕이나 난방 등 저온 열의 이용에는 태양열 에너지 이용을 추진하고 있지만 가정에 대해서는 홍보만 하고 특히 보조금 조성은 하지 않는다.

15 에너지절약 진단

○ 사업소에 대한 에너지절약 진단

사업소에 대한 에너지절약 진단 서비스는 서울시와 도쿄도 모두 실시하고 있지만 형태는 다르다. 차이점은 다음과 같다.

표 4-8 서울/도쿄의 사업소에 대한 에너지절약 진단 제도 비교표

구분	서울	도쿄
대규모 사업소 진단 건수	연간 2,000TOE 이상인 에너지 다소비 건물에 5년 주기로 실행	사업자별로 총괄관리자 또는 기술관리자가 있음. 약 1,300건

표 계속 서울/도쿄의 사업소에 대한 에너지절약 진단 제도 비교표

구분	서울	도쿄
중소규모 사업소 진단 건수	연간 500TOE 미만인 소규모 건물에 112건	220건(2012년)
진단원	무료	무료
대규모 사업소 진단원 수	에너지 다소비 건물 소유 사업자에게 “에너지관리자 선임” 규정 도입	사업소별로 총괄관리자 또는 기술관리자가 있음
진단원 고용상태	에너지관리공단 및 에너지전문진단기관 소속	에너지 관리자, 기술사 등 국가 자격 소유자가 쿨 넷 도쿄와 촉탁 또는 임시계약
소비에너지 삭감량	3,288TOE 목표	CO ₂ 삭감률 약 22%(중소규모 사업소 대상)

서울시가 실시하는 대규모 사업소에 대한 에너지 진단은 국가의 「에너지이용합리화법」에 따라 연간 2,000TOE 이상 에너지 다소비 건물에 대해 5년마다 실시하고 있다. 서울시는 산업부문은 현상을 유지한 채 다른 건물에 대해서는 1,000TOE 이상으로 대상을 확대하도록 국가에 요청하고 있다. 또한 상시 에너지 관리를 실천할 수 있는 체계를 유지하기 위해 “에너지관리자 선임” 규정을 도입하는 것도 요구하고 있다.

연간 소비 500TOE 이하 소규모 사업소에 대해서는 에너지관리공단과 에너지진단 관련기관이 “에너지절감사업단”을 구성하여 냉난방, 조명, 단열, 환기 등 진단을 통해 에너지효율적인 운용으로의 개선을 촉진하고 있다. 2012년에는 112건을 실시했다.

다음에는 도쿄도의 에너지진단 정책을 살펴보자. 대규모 사업소에 대해서는 배출권거래제도에 의해 연간 1500kl(원유 환산) 이상 사업소는 사업소 내에 총괄관리자와 기술관리자를 배치할 의무가 있기 때문에 그 사람들이 상시적으로 에너지효율적인 운용과 관리를 담당하고 있다. 즉 도쿄도가 전문 기술자를 파견하지 않고도 사업소가 독자적으로 할 수 있도록 제도가 설계되어 있다.

총괄관리자는 도쿄도의 강습회를 수료해야 하며 직원에게 지도와 감독 그리고 경영자에게 에너지절약 추진에 대한 의견도 제시한다. 기술관리

자는 에너지관리사나 일급 건축사 등 도쿄도가 정한 국가자격을 가지고 있는 것이 조건이고 경영자와 관리자에게 기술적 조언을 하는 게 역할이다. 사업자는 외부위탁을 할 수 있고 동일인물이 5개 사업소까지 겸임할 수 있다.

중소규모 사업소에 대한 에너지진단은 도쿄도 외곽단체인 쿨 넷 도쿄가 담당하고 있다. 쿨 넷 도쿄와 계약한 직원 약 50명이 사업소에서 신청을 받으면 방문하여 진단을 무료로 실시한다. 에너지 관리자, 기술사 등 국가자격을 보유하고 있고 에너지효율적인 운영에 대한 지도와 조언을 실시한다. 연간 진단 건수는 다음과 같다.

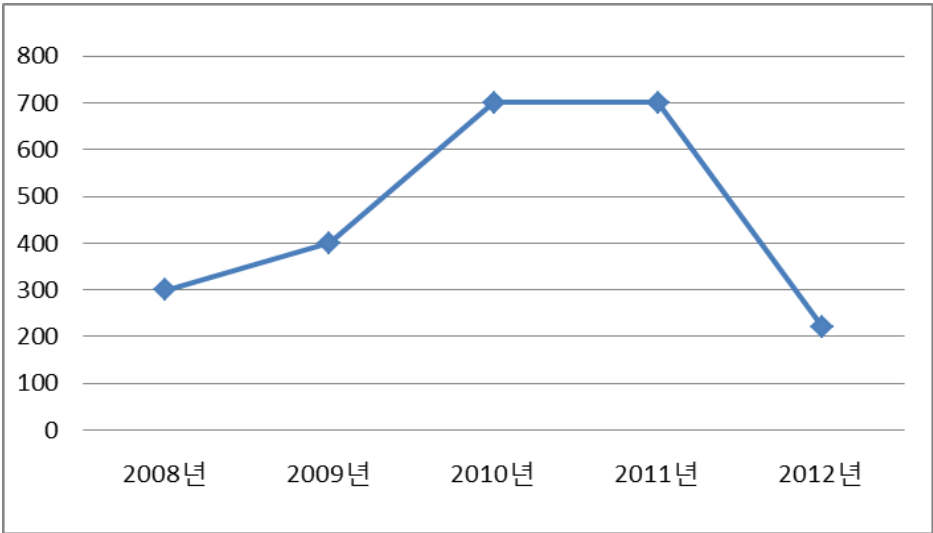


그림 4-7 도쿄의 중소 사무소에 대한 에너지 진단 건수 추이

2010년과 2011년이 700건으로 가장 많았는데 그것은 이 2년간 중소기업에 위한 에너지 절약촉진세제 면세액을 4분의 3으로 하고 그 조건으로 에너지진단을 받도록 했기 때문에 건수가 급상승했다. 따라서 다른 제도와 함께 시너지효과를 낼 수 있는 제도적 실천이 중요하다.

- 가정에 대한 에너지절약 진단
가정에 대한 에너지진단은 서울시와 도쿄도가 최근 시행하기 시작했다.

표 4-9 서울/도쿄의 가정에 대한 에너지절약 진단 제도 비교표

구분	서울	도쿄
진단 건수	1만 624건	약 52만 건
진단료	무료	무료
진단원 수	에너지 컨설턴트 : 223명	어드바이저 : 5,400명 진단원 : 130명
진단원에 대한 사전 교육	기본교육 : 닛세 심화교육 : 사흘	어드바이저 : 하루 진단원 : 이틀
진단원 고용 상태	개인으로 함. 1건씩 보수 있음	통괄단체(생협, 가스회사, 전기회사) 직원이 담당

서울시의 가정에 대한 에너지진단은 서울시가 위탁한 환경단체 등이 시민에게 에너지에 대한 연수를 실시하여 “에너지 컨설턴트”로 양성한 후 그들이 담당한다. 교육은 기후변화, 가정 및 건물 에너지 소비 구조, 에너지와 복지 등 다양한 주제를 5일간 실시한다. 다음에 심화교육으로 대기전력 측정방법, 에너지진단 실습, 단열 용품 사용법 등 실천적인 교육을 3일간 받는다. 연수를 수료하면 누구나 될 수 있지만 실제로는 낮 시간을 이용할 수 있는 주부가 많다. 1건당 대략 1만~1만 5,000원의 보수를 받는다. 2012년에는 223명이 양성되었다.

에너지 컨설턴트가 하는 에너지진단은 “에너지 클리닉”이라고 불리고 실제 운영은 서울시의 구청에서 담당한다. 구청은 주민에게 신청을 받고 구와 제휴한 환경단체가 관리/감독한다. 에너지컨설턴트가 직접 가정을 방문해 대기전력 차단, 가전제품의 효율적인 사용, 환기 및 통풍 등 에너지절약 실천에 관한 조언과 지도를 무료로 실시한다. 진단 후에는 감축량 모니터링을 실시한다.

또 2013년 5월부터는 중소기업, 빌딩, 상점, 학교, 교회 등을 대상으로

서울시에서 추진하는 다양한 에너지 지킴이 사업에서 “에너지설계사”가 활약하고 있다.

도쿄도의 가정에 대한 에너지진단은 쿨 넷 도쿄가 2010년부터 관리하고 있다. 실제 운영은 쿨 넷 도쿄와 계약한 7개 통괄단체가 실시하고 있다. 각 통괄단체가 단체 내부 직원을 대상으로 모집한 후 도쿄도가 실시하는 연수회에 참가하도록 한다. 연수는 두 가지가 있는데 하루로 끝나는 에너지절약 어드바이저 과정과 이틀 걸리는 진단원 과정이 있다. 서울시 교육에 비하면 상당히 짧다. 에너지절약 어드바이저는 지구온난화에 대한 기본적인 지식에다가 생활방식의 차이에 따른 전기소비 구조의 차이, 가전제품의 효율적인 사용 방법, 주택 구조에 따른 에너지 소비의 차이 등을 주로 배운다. 현재 약 5,400명이 있다. 진단원은 기상예보사의 강의를 듣고 모델 주택에서 현장 연수를 받는다. 현재 약 130명이 있다. 통괄단체 직원이어서 보통 단체 일을 하고 신청이 접수되면 가정을 방문한다. 도쿄도가 어드바이저나 진단원에게 보수를 주지 않지만 특별 수당을 주는 단체는 있다. 제도의 개요는 다음과 같다.

절전 어드바이저 사업

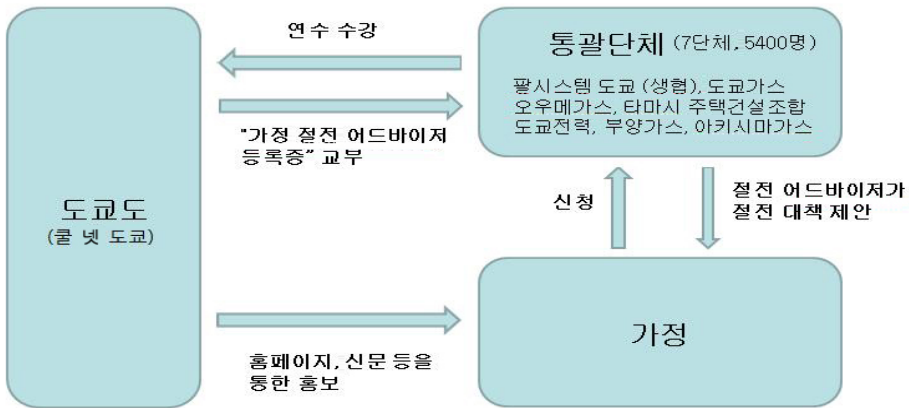


그림 4-8 가정에 대한 에너지절약 진단 제도표

진단 내용은 가정용 전기와 가스의 사용량을 확인하고 에어컨, 냉장고, 온수기 등의 사용 개선을 무료로 실시한다. 또 요청에 따라 전기 및 가스 사용량을 파악/분석하고 에너지절약 가전의 선택 방법, 주택 및 태양에너지 이용에 관한 제안도 실시한다. 진단 후 전기 사용량 등을 체크하지 않기 때문에 CO₂와 전기 삭감량 데이터는 없다. 실시 건수는 2011년에 약 52만 건이었다.

- LED 보급 등 에너지절약 설비 보급 정책
서울시는 에너지효율적인 설비로 건물 전체를 쇄신하는 작업을 열심히 하고 있는데 그 중 특별히 힘을 쏟고 있는 것이 LED 보급이다. 이에 비해 도쿄도는 LED 보급에 특별히 집중하기 보다는 효율적인 가전제품을 소비자가 스스로 구입하도록 정보제공 등 시스템을 마련하고 있다.
LED 보급 정책은 다음과 같은 차이가 있다.

표 4-10 서울/도쿄의 LED 보급 정책 비교표

	서울	도쿄
방법	공공부문 : 시가 주도적으로 보급 민간부문 : MOU 체결로 추진	세제 및 캠페인
공공 부문 정책	시 청사, 공공시설 및 지하철역사, 지하상가에 보급	도 청사는 이미 에너지고효율 “전구형 형광 램프”로 교체
민간 부문 정책	대형마트, 백화점, 대기업 사무실 등 대중시설과 자발적 설치 MOU 추진	중소기업을 위한 에너지절약 촉진 세제 대상 기기에 LED를 지정
공공 부문 실시 건수	5만 개	통계 없음
민간 부문 실시 건수	78만 개	정확한 통계 없음. 2007년부터 가전 판매점, 업계 단체 등과 함께 백열전구 일소를 위해 전구형 형광 램프로 교체를 촉진하는 캠페인을 실시해 왔음

서울시는 시 청사 및 공공시설, 지하철역사에 대한 보급 계획을 세웠고 2012년 목표 수 6만 4천 개에 비해 5만 개 설치를 완료했다. 민간부문에서는 공동주택과 업무시설의 지하 주차장 등에 LED를 보급하고 조명 소

비가 많은 대형마트나 백화점과 MOU를 체결하고 LED 설치를 추진했다. 2012년 목표 수 60만 개에 비해 78만 개 설치를 완료해 목표를 대폭 웃돌았다.

도쿄도는 LED를 대대적으로 보급/확대시키기보다는 에너지절약 제품 중 하나로 LED를 추진하고 있다. 대규모 사업소와 중소기업 사업소에 대해서는 각각 지구온난화대책계획서와 보고서 작성 과정에서 에너지 효율적인 설비 설치를 촉진하는 구조로 되어 있다. 이외에도 중소기업 사업소에 대해서는 세제 면에서, 가정에 대해서는 가전제품의 에너지 절약 성능 표시를 통한 보급을 추진하고 있다.

중소규모 사업장에 대해서는 다음과 같은 에너지절약 촉진 세제를 실시하고 있다.

표 4-11 중소기업 사업소에 대한 에너지절약 촉진 세제

구분	법인	개인
조건	· 자본금이 1억 엔 이하 법인 · 지구온난화대책보고서 제출	지구온난화대책보고서 제출
감면액	설비 취득가격(상한 2천만 엔)의 2분의 1을 법인사업세 세액에서 감면	설비 취득가격(상한 2천만 엔)의 2분의 1을 개인사업세 세액에서 감면
대상 설비	· 에어컨(가스히트 펌프식 냉난방기 등) · 조명 설비(형광등, LED, LED 유도등) · 재생에너지 설비(태양광 발전시스템, 태양열 이용시스템) 등	

주목할 만한 것은 지구온난화대책보고서 제출을 의무화하고 있는 것이다. 단순히 에너지절약 기기 도입을 촉진할 뿐 아니라 보고서 제출을 통해 설비 운용이나 조직체제 개선을 추진할 수 있는 구조로 되어있다. 가정에 대한 에너지절약 기기 보급 정책에 대해 살펴보면 도쿄도의 경우, 각 가정이 우수한 에너지 절약 가전제품을 선택할 수 있도록 제도를 설계·운영하고 있다. 이 제도의 핵심은 톱 러너 기준과 에너지절약 라벨링 제도이다.

톱 러너 기준은 에너지 다소비 기기 중 「에너지 사용 합리화에 관한 법률」에서 지정하는 기기의 에너지절약 기준을 각각의 기기에 있어 설정 시에 상품화된 제품 중 가장 에너지절약 성능이 우수한 기기 성능 이상으로 설정하는 국가 제도이다.

그러므로 에너지절약 성능이 대폭 개선되었지만 시장에 있는 각 가전제품의 에너지절약 성능이 어느 수준인지를 알기 쉽게 표시하기 위해 도쿄도는 2005년에 “에너지절약 라벨링 제도”를 만들었다. 국가에도 유사한 제도는 있지만 도쿄도는 독자적으로 라벨 표기를 하고 있다. 특징은 대상 제품을 에어컨, 텔레비전, 냉장고에 제한하고 국가 제도에 없는 “톱 러너 기준에 비춘 5단계 평가”, “1년간 예상 전기요금”을 추가로 표시한 것이다. 아래 그림에서 가리키듯이 대부분의 가정에 있고, 가정용 전기 사용량의 약 20%를 차지하는 3품목을 도쿄도가 독자적으로 표시하는 것을 통해 더욱 효율적인 에너지절약 가전제품 구입을 촉진하고 있다.

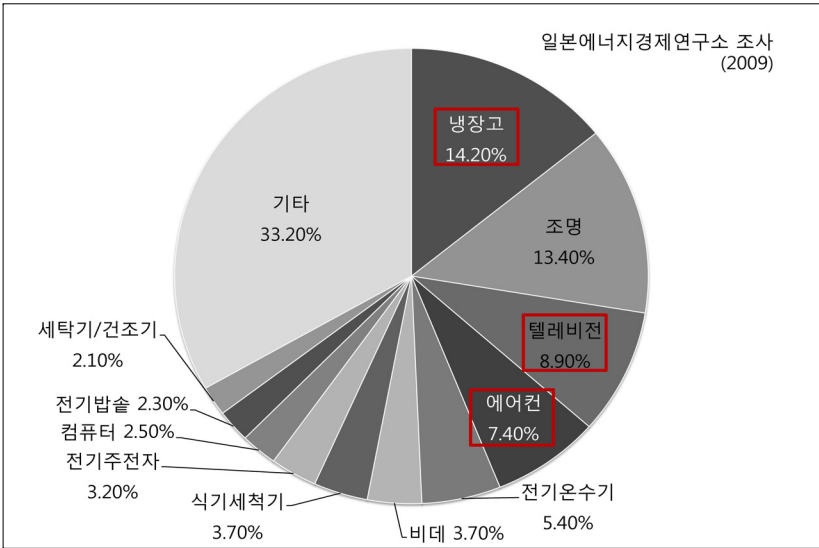


그림 4-9 일본 가전기기별 전기소비량(2009)

에너지절약 선도시민 육성

에너지절약 등을 주도하는 녹색 시민활동가 육성 정책은 다음과 같이 비교할 수 있다.

표 4-12 서울/도쿄의 에너지절약 선도시민 육성 정책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심 정책	그린리더 에너지수호천사단	도쿄 에너지절약 마이스터점
내용	그린리더 환경관련 행사 참여, 에너지절약 진단 실시, 기후변화 시민교육 등 다양한 녹색생활실천운동 실천 에너지수호천사단은 학교, 가정 등에서 에너지절감 운동을 실천하는 초등학교 4~6학년 및 중학교 학생	도쿄도가 지정한 에너지 절약/절전 강습회를 수료한 중소규모 지역 가전제품 판매점, 가정 에너지절약에 대한 지식 향상과 가전제품 에너지절약 성능 및 에너지절약에 도움이 될 사용방법에 대한 정보 제공에 노력하는 가게
인수	그린리더 : 3,838명 에너지수호천사단 : 9,745명	약 150점포

서울시는 그린리더를 목표 수 1,250명을 크게 웃도는 3,838명을 육성했다. 초급·중급·고급의 3단계로 이루어져 있고, 환경관련 행사에 참여하고 가정에 대한 에너지진단 등을 한다. 학교에 대해서도 초등학교 4학년년부터 중학생을 대상으로 학교와 가정에서의 절전실천을 주도하는 에너지수호천사단을 목표 수 3,000명을 웃도는 9,745명을 육성했다. 반면 도쿄도는 에너지절약 실천을 주도하는 시민을 육성하는 프로그램은 없다. 대신 에너지절약/절전 강습회를 수료한 지역 가전 판매점을 “에너지절약 마이스터점”으로 인정하여 인증라벨을 준다.



그림 4-10 “도쿄 에너지절약 마이스터점” 인증라벨

마이스터점은 도쿄도가 실시하는 가정의 에너지절약에 관한 캠페인에 도 적극적으로 협력하여 2012년에 몇 달 동안 LED 판매 캠페인을 실시했다.

162 에너지 저소비 실천 시민문화 정착화 정책

서울시와 도쿄도 모두 인센티브를 주면서 시민의 에너지절약 문화가 뿌리를 내리도록 제도를 만들었다. 이들 정책은 다음과 같은 차이가 있다.

표 4-13 서울/도쿄의 에너지 저소비 실천 시민문화 정착화를 위한 정책 비교표

구분	서울	도쿄
핵심 정책	에코마일리지	도쿄 에코 무브먼트 도쿄 에코 무브먼트 이벤트판
내용	전기, 수도, 도시가스를 절약한 만큼 마일리지 형태로 쌓아 인센티브를 주는 시민참여 프로그램	도쿄 에코 무브먼트는 가정에서 실천할 수 있는 에너지절약 추진 캠페인. 퀴즈에 답하고 7월 또는 8월의 소비전력을 보고하면 추첨으로 경품을 받을 수 있다. 이벤트판은 지역 행사에서 참가자가 한 달 동안 실천 가능한 에너지 절약을 선언
참가자 수	회원 70만 명. 2010년 대비 20만 명 증가	도쿄 에코 무브먼트 : 1,537명 도쿄 에코 무브먼트 이벤트판 : 1회 100~1,500명
횟수	-	도쿄 에코 무브먼트 이벤트판 : 1년 14번
에너지 삭감량	약 10만TOE 삭감(2011년 대비)	도쿄 에코 무브먼트 : 약 3만kWh 도쿄 에코 무브먼트 이벤트판 : 한 달 420~19,000kWh

에코마일리지는 서울시가 회원 가정 또는 건물의 전기, 수도, 도시가스 사용량을 매달 수집 및 관리하고 전년 같은 달에 비해 절약한 만큼 마일리지 형태로 쌓아 인센티브를 주는 시민참여형 제도이다. 6개월 단위로 에너지 사용량을 온실가스 배출량으로 환산하여 이전 2년의 같은 기간 평균 사용량보다 10% 줄이면 5만원 상당의 인센티브를 준다. 2012년에 에너지 클리닉 및 에너지 컨설팅과 연계 시행하고 BRP를 신청한 회원에 가입을 의무화하는 등 확대를 도모한 결과, 회원은 전년 대비 20만 명 추

가, 총 70만 명으로 확대되었고 10만TOE 에너지 절감에 성공했다. 도쿄 에코 무브먼트는 쿨 넷 도쿄가 사업자와 협력해 실시하는 가정의 에너지절약 캠페인이다. 에너지절약에 대한 퀴즈에 엽서나 인터넷으로 답하고 에너지절약을 실천한 7월 또는 8월의 소비전력을 보고하면 추첨으로 경품을 받을 수 있다. 반드시 소비전력을 줄일 필요는 없다. 에너지절약을 생각하는 계기 또는 가정에 대한 에너지절약 진단과 연결시키는 실마리로 생각하고 있다. 후쿠시마 핵사고가 있었던 2011년은 절전의식이 높아진 것도 있기 때문에 1,836명이 참가하고 전년 7~8월 대비 134MWh, 20.1%나 전기 사용량이 대폭 감소하였다. 2012년은 참가자가 1,537명이고 전력 감축량은 전년 동월 대비 약 30MWh, 약 6% 삭감으로 절전효과가 유지되고 있다.

V 신재생에너지 생산 확대 정책 비교

- 1 서울/도쿄의 신재생에너지 현황
- 2 신재생에너지 생산 확대 정책 비교

V 신재생에너지 생산 확대 정책 비교

1

서울/도쿄의 신재생에너지 현황

다음 그림과 표에서 알 수 있듯이 서울시와 도쿄도의 신재생에너지 현황을 보면 두 도시 모두 과제가 많다고 할 수 있다.

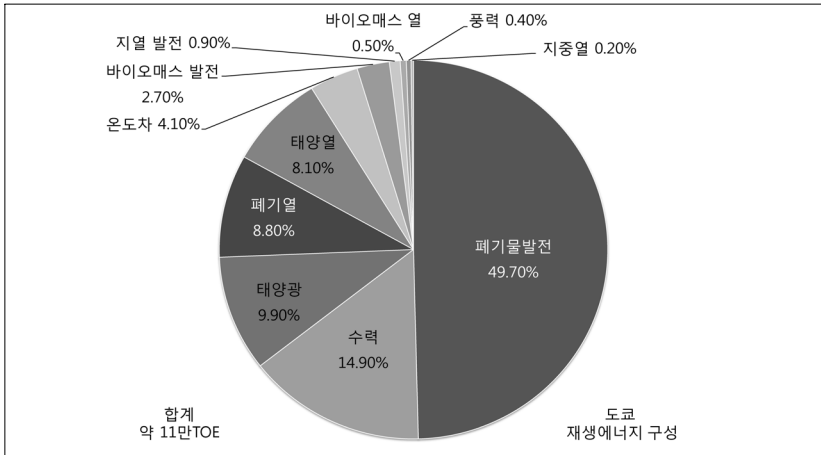
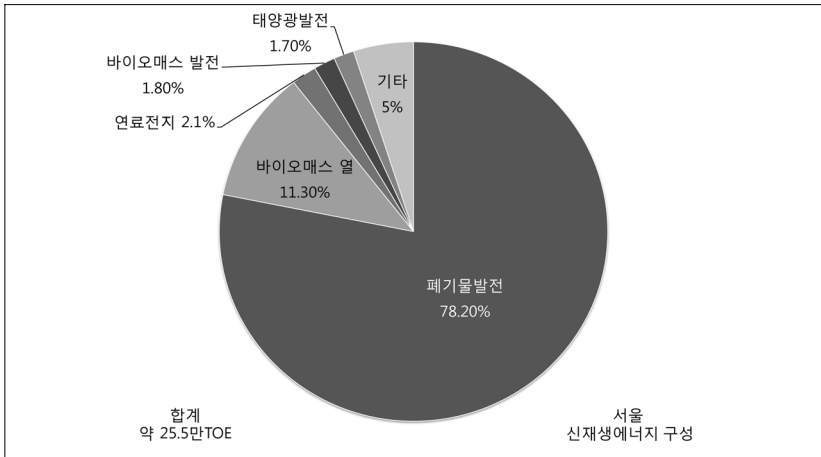


그림 5-1 서울/도쿄의 신재생에너지 소비 구성

표 5-1 서울/도쿄의 신재생에너지 현황

구분	서울	도쿄
신재생에너지 소비량	약 25만 2천TOE	약 11만TOE(2009년)
전체 에너지 중 신재생에너지 비율	1.5%(2012년)	0.7%(2009년)
신재생에너지 생산 확대 목표	2020년까지 전체의 20% (오세훈 시장부터)	2020년까지 전체의 20%

서울시는 도쿄도보다 2배 이상 신재생에너지 발전량은 많지만 80% 가까이 폐기물발전이므로 고무적이지 않다. 쓰레기를 재활용하지만 화력발전이므로 CO₂는 배출하고 발전량이 많다는 것은 쓰레기 배출도 많다는 것이다. 실제로 도쿄는 폐기물 발전량이 여전히 많지만 쓰레기를 줄이기 때문에 2004년 약 55%에 비해 2009년에는 약 50%로 비율이 떨어졌다. 반면 태양광과 태양열 비율이 높아져서 에너지 생산량은 서울시보다 많다. 어쨌든 두 도시 모두 2020년까지 전체 에너지 소비량 중 20%를 재생에너지로 충당하자는 야심 찬 목표와는 거리가 멀다. 태양광, 태양열 등 도시에서도 비교적 쉽게 보급할 수 있는 재생가능할 뿐 아니라 청정한 에너지를 보급시킬 필요가 있을 것이다.

도쿄도는 2006년 ‘재생가능에너지전략’을 책정하고 기본전략과 방침을 정리했다. 기본적인 전략은 철저한 에너지절약을 진행함과 동시에 패시브 에너지를 활용하는 등 에너지소비 절감 노력을 먼저 하고, 그 다음에 정말로 에너지 소비가 필요한 부분을 가능한 한 재생가능에너지로 충당하려고 하는 것이다.

기본적인 방침은 3가지가 있다. 첫 번째는 재생가능에너지에 대한 수요를 늘릴 “수요 풀(pull)”형 정책이 필요하다는 것이다. 설치 보조 및 기술 개발 지원 등 공급 측을 지원하는 국가 시책의 한계를 감안하여 대응한 것이다. 그래서 도쿄도내뿐 아니라 도외 재생에너지도 적극적으로 이용

하고 일본의 신재생에너지 시장을 견인해 나갈 생각이다. 2012년 7월에는 발전차액 지원 제도로도 시작했기 때문에 일본 전국에서 재생가능 에너지 보급이 확대될 것으로 예상되지만 금융/사회 시스템을 정비하여 도쿄가 소비의 중심이 되어 재생에너지 보급 확대에 앞장설 것이다.

둘째, 자연 에너지로서의 특성을 살리는 것이다. 구체적으로는 태양열과 햇빛을 직접 주택에 적용하는 패시브 하우스(passive house) 건설 등이다.

셋째, 개인과 지역이 선택하는 에너지 이용이다. 일본에서는 아직 실현하지 못하는 가정부문 전력 자유화를 염두에 둔 생각이고 그것이 실현되면 가격이 비싸도 도쿄의 부유층이 지역에서 직접 생산된 재생가능에너지를 선택해서 구입할 수 있게 된다.

2 신재생에너지 생산 확대 정책 비교

서울시와 도쿄도의 신재생에너지 정책은 기본적인 방침이 다르다. 서울시가 대대적으로 생산 확대를 추진하는 한편, 도쿄도는 신재생에너지 소비확대를 촉진하는 데 역점을 두고 있다. 주요 차이점은 다음과 같다.

표 5-2 서울/도쿄의 신재생에너지 생산 확대 정책 비교 일람표

구분	서울	도쿄
태양광 발전	태양광 시민햇빛발전소 설치 확대	주택용 태양광 발전 확대를 위한 용자 제도
수소연료전지	에너지 다소비 건물 등에 설치 확산	특별히 없음
소수력발전소	저낙차 소수력발전기술 개발	배출권거래제도 재생가능에너지 크레딧에 포함
바이오가스를 활용한 열병합발전	민자 유치 중심으로 추진	배출권거래제도 재생가능에너지 크레딧에 포함
신재생에너지 도입 실적	2012년 목표 9만TOE에 비해 3만TOE에 그침	태양광발전 : 13만kW(2010년)→17만kW(2011년)
스마트 계량기	2014년 : 10만대 2016년 : 160만대	2018년 : 63%(1700만대) 2023년 : 100%(2,700만대) ※ 도쿄전력 추진

표 계속 서울/도쿄의 신재생에너지 생산 확대 정책 비교 일람표

구분	서울	도쿄
신축건물에 대한 신재생에너지 도입 정책	신축 공공기관 및 연면적 10만㎡ 이상 건축물에 일정 비율로 신재생에너지 이용 의무화, 추후 기준 강화	5천㎡ 이상 신축건물에 재생에너지 도입 검토 의무
법적 제도	서울형 발전차액지원제도 및 신재생에너지 의무할당제	2012년 전국에서 발전차액지원제도 시작

서울시는 많은 예산을 사용해 신재생에너지 생산 확대를 도모하고 있다. 2012년 원전하나줄이기 예산 8,098억 원 중 7,000억 원, 약 86%가 신재생에너지 생산 확대를 위한 것이다. 생산 확대 분야는 태양광 발전, 수소연료전지 등 다방면에 걸쳐 있는데 발전부문 중심으로 살펴보자.

우선 태양광 발전 확대정책이다. 서울시는 2013년 5월 용량 50kW 이하 소규모 태양광 발전시설이 1kWh를 생산할 때마다 50원씩 보조금을 지원하는 “서울형 발전차액 지원제도”를 도입하겠다고 발표했다. 한 번 선정된 발전사업자는 운전 시작 이후 5년간 지원받을 수 있고 약 1,000개소 업자가 혜택을 받을 것으로 전망하고 있다.

또 서울시는 서울지역의 모든 건물과 주택의 옥상에 대해 태양광 발전시설 설치 가능 여부와 발전용량을 알려주는 “햇빛지도” 사이트를 만들었다. 시민들이 스스로 자신의 옥상에 발전시설을 직접 설치할지, 아니면 임대하는 게 나을지 판단할 수 있고 태양광 발전사업을 하려는 업체와 옥상을 빌려주려는 건물주를 중개하는 기능도 갖추고 있다. 그 이외에도 아파트 발코니에 간단하게 설치할 수 있는 “미니 태양광 발전시설”을 100가구에 시범 도입하고자 하는 등 적극적인 태양광 발전 생산확대 정책에 나서고 있다.

또한 서울시는 분산형 전력 시스템으로 바꾸기 위해 수소연료 확대정책을 추진하고 있다. 2012년에는 4개소 50MW분의 수소연료전지 설치를 진행하고 수소연료전지 설치에 대한 장애를 없애도록 국가에 법 개정을

요청하고 있다.

그 이외에도 저낙차 소수력발전기술에 대한 연구투자, 난지 및 서남물재생센터에서의 바이오가스 활용 열병합발전 사업을 추진하고 있다.

그러나 2012년 신재생에너지 생산 확대 목표치 9만TOE에 비해 실적은 3만TOE에 그쳤다. 야심 찬 계획에 비해 성과는 아직 작고, 제도적인 체제와 사회적 상황 측면에서 풀어야 할 과제는 많다.

한편, 도쿄도는 앞 절에서 보았듯이 거대한 에너지소비자인 도쿄가 전국 각지에서 생산되는 재생가능에너지를 소비함으로써 전국적인 재생가능에너지 생산 확대에 기여하자는 “수요 풀” 정책을 취하고 있기 때문에 서울처럼 대규모 예산을 투입해 생산 확대를 도모하지 않고 있다.

그래도 태양광 발전에 관해서는 적극적으로 추진하고 있다. 지금까지 보조금 정책을 추진해 왔고 그 결과 어느 정도 보급되었다. 2010년 13만 kW에 비해 2011년은 17만kW로 확대되었다. 2013년부터 도쿄도는 보조금 제도를 끝내고 금융기관이나 태양광 패널 판매점과 협력하여 저렴한 가격, 낮은 금리로 고성능 태양광 패널을 보급하자는 ‘지붕의 힘’ 솔라 프로젝트를 시작했다. 도쿄도가 인정한 은행이 금리 1.95%로 자금을 대여하고 도가 인정한 판매점이 표준플랜 31.5만 엔/kW~42만 엔/kW와 고효율 플랜 34.7만 엔/kW~46.2만 엔/kW를 제공한다. 도쿄도 인증을 통해 시민이 안심하고 태양광 패널 구매 계획을 세울 수 있도록 한 제도이다.

또한 배출권거래제도의 크레딧에는 “재생가능에너지 크레딧”이 있고 그것이 재생가능에너지 소비확대에 한몫 하고 있다. 재생가능에너지 크레딧에는 두 가지 종류가 있는데 “그린전력증서” 등 다른 제도에서 인정 받은 것을 크레딧으로 환산하는 것과 탁송으로 보낸 재생가능에너지 등 도쿄도가 독자적으로 인증하는 것이다. 전자는 “기타 삭감량”, 후자는 “환경가치환산량”이라고 불린다.

그린전력증서는 재생가능에너지로 발전된 전기의 환경 부가가치를 등

록검증기관이 인증을 하고 증권을 발행하는 것이다. 이것을 구입하는 것으로 그린전력을 사용했다고 간주하지만 실제로 사용하는 전력은 재생가능에너지가 아닌 반면 탁송된 재생가능에너지는 말 그대로 그린전력을 발전소에서 사용자에게 직접 보낸다는 것으로 일본에서는 “생(生) 그린전력”이라고 불리고 있다.

태양광이나 태양열, 풍력, 지열 1,000kW 이하 소수력에서 생산된 그린 전력증서 및 생 그린전력은 1.5배, 바이오매스는 1.0배 재생가능에너지 크레딧으로 환산된다. 크레딧에 재생가능 에너지를 포함함으로써 도쿄에서 재생가능에너지 소비 확대를 유도한다고 볼 수 있다.

실제로 2010년에는 도쿄 신마루노우치 빌딩이 아오모리현 풍력 발전소에서 전력을 직접 수전하는 국내 최초의 생 그린전력 활용방안을 발표했다. 이 방안은 연간 CO₂ 배출량을 약 2만 톤 줄일 수 있다고 한다. 그리고 다음 그림과 같이 실제로 2012년도 배출권거래량 4만 8,000t-CO₂ 중 환경환산량은 약 7,400t-CO₂, 기타 삭감량은 약 2만 4,000t-CO₂ 이고 재생가능에너지 크레딧이 약 65%로 절반 이상을 차지한다.

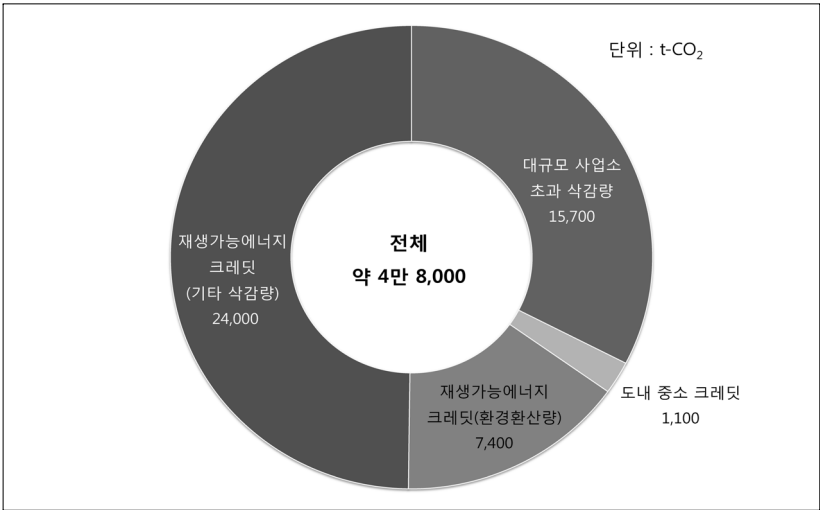


그림 5-2 2012년도 도쿄도 배출권거래량

또한 신축건축물에 대한 재생가능에너지 보급 정책에 대해서는 건축물 환경계획서 작성 시에 재생가능에너지 도입을 검토하는 의무를 부과하고 있지만 이는 도입 검토 의무이며 서울시처럼 법률로 일정한 비율로 도입을 의무화하기까지는 이르지 못하고 있다.

VI 도쿄의 에너지관리 정책이 서울시 ‘원전하나줄이기’에 주는 시사점

- 1 건물부문 에너지 효율화 정책에 대한 시사점
- 2 에너지 저소비 실천 시민문화 창출 정책에 대한 시사점
- 3 신재생에너지 생산 확대 정책에 대한 시사점

VI 도쿄의 에너지관리 정책이 서울시 ‘원전하나줄이기’에 주는 시사점

1

건물부문 에너지 효율화 정책에 대한 시사점

도쿄도가 실시하는 건축물에 대한 에너지절약 정책의 핵심은 배출권거래제도와 지구온난화대책보고서 제도에 있다고 해도 지나치지 않을 것이다. 특히 배출권거래제도는 업무 분야의 대규모 사업소에 온실가스 총량 삭감 의무를 부과한 것이 특징이다. 지구온난화대책보고서 제도도 감축 의무는 없지만, 에너지절감에 대한 구체적인 계획을 세울 때 필요한 사무실 설비 에너지 소비량 파악과 에너지절약 등을 중소기업 사업소에도 의무화한다는 점에서 획기적이다.

반면 서울시는 저리 용자로 폭넓게 BRP를 추진하고 건물 구조 및 설비 개선을 도모하는 것을 혁신적인 정책으로 자리매김하고 있다. 사실 건물 구조나 설비를 고효율로 하는 게 에너지를 절약하는 데 가장 쉬운 방법이라고 말할 수 있을지도 모른다. 그러나 거기에는 효율적인 시설 운영 및 에너지관리의 중요성을 깊이 이해한 에너지절약 문화가 사업소 내부에 뿌리 내리지 않으면 효과는 반감한다. 고효율 기기라 해도 낭비를 하면 의미가 없기 때문이다.

그 점에서 도쿄도의 정책은 서울시보다 치밀하다고 할 수 있다. 배출권거래제도도 지구온난화대책보고서 제도도 그 특징은 각 사무소가 에너지절약의 중요성을 파악하고 스스로 에너지관리 능력을 키우며 사업소 전체에서 에너지절약에 임하도록 하는 제도적 틀에 있다고 할 수 있다. 즉 설비개선 대책뿐만 아니라 시설운영 대책과 효율적인 설비운용 대책이 지속적으로 실시될 수 있도록 사업소 내에 에너지절약 추진 체계를 정비하도록 요구하고 있다. 임시대책이 아니라 상시 에너지소비 데이터

를 모으고 축적하는 것으로 효율적인 에너지절약 시뮬레이션이 가능해진다.

실제 배출권거래제도 대상 사업소의 목소리를 소개해 보자. 코니카미놀타 도쿄 사이트 히노는 “모든 기기 상황을 파악할 수 있으므로, 어느 단계까지 사용정지하면 될지 즉시 시뮬레이션할 수 있었다”고 말했다. 2011년에 전년 대비 최대전력을 30% 절감한 도쿄대학교 절전 프로젝트 담당자는 “2010년 당시 캠퍼스 시설의 전력 사용량 데이터를 가지고 있었다. 시뮬레이션 결과, 최대전력 30%까지 절감 가능하다고 판단할 수 있었다. 성패는 시작 전에 이미 정해져 있었다”는 취지의 발언을 했다. 전력부족으로 인해 일시적인 대응을 하는 것이 아니라, 그 전부터 설비 데이터 수집과 이를 바탕으로 한 효율적인 운영이 얼마나 중요한지를 가르치고 있다. 서울시도 각 사업소가 그런 노력을 하도록 하고 서울시 자신도 시내에 있는 사업소 소비에너지를 파악하면 보다 효율적인 에너지관리 정책을 수립할 수 있을 것으로 보인다.

또한 도쿄도는 각 사업소가 적극적으로 에너지절약 노력을 하고 네트워크를 형성하도록 제도적인 배려도 하고 있다. 대규모 사업소는 건물 소유자와 임대자와의 협력관계가 중요하지만 배출권거래제도는 “임대자 협의회” 설치를 의무화하고 있으며, 각 사업소는 에너지절약 추진체제 정비를 실시했다. 2011년 여름에 전년 대비 최대전력 약 70%를 삭감한 상업시설 오모테산도힐즈는 “도쿄도 조례에 대응하기 위해 2007년경부터 환경추진위원회를 조직하고 환경확보조례 등에 대응하기 위해 온난화대책 프로젝트팀, 설비 협력회사를 포함한 에너지부회 등이 구성되어 회사 전체에서 에너지절약 대책이 검토/제안되고 있다. 이러한 대책 회의에서 결정된 방침에 따라 시설운영 측과 임대자 대표자들이 모여 연 2회 임대자 환경대책협의회를 열었다”고 말했다. 2012년 연간 전력량을 2010년 대비 약 20% 삭감한 오피스 빌딩 소유자인 니혼바시 미츠이 타워는 “자기 회사와 임대자와의 협력관계가 원활하였던 점이 크게 플

러스로 작용했다”고 말했다. 평소 에너지절약 추진체계가 작동한 좋은 예일 것이다. 서울수도 각 사업소가 강력한 에너지절약 체제를 구성하고 유지할 수 있도록 촉진하는 제도 마련을 위해 더욱 주력할 필요가 있을 듯하다.

중소규모 사업소에 대해서는 세미나를 통해 각 사업소의 에너지절약 노력과 우수 사례를 공유할 수 있도록 배려하고 각 사업소가 자신이 얼마나 절전노력을 하고 있는지 판단하고 자각할 수 있는 제도적 틀을 제공하고 있다. 또한 국가 제도에 따라 연 3~4회는 “지구온난화대책 지역협의회”에 쿨 넷 도쿄가 참석한다. 거기서 도쿄도 정책을 보급하는 것과 동시에 지역 기업 등의 현장 목소리를 들을 수 있다. 미야 히로유키 쿨 넷 도쿄 센터장은 “기술이 있어도 네트워크가 없으면 의미가 없다”고 말했다. 기업들 간의 네트워크 및 지자체와 기업과 시민 간의 네트워크 형성을 촉진하는 노력을 서울수도 더욱 강화해야 할 것이다.

2 에너지 저소비 실천 시민문화 창출 정책에 대한 시사점

가정 및 일반 시민에 대해서는 에너지진단 및 가전제품 에코라벨링 제도가 중점적인 정책이다. 도쿄도가 가정의 가전제품 전력소비를 분석하고 에어컨과 냉장고와 TV를 에너지효율적인 제품으로 바꾸도록 독자적인 라벨 표기를 하고 있는 것처럼 서울수도 에너지절약 가전제품 보급을 위한 정보 공개 시스템을 검토할 가치가 있을 것이다. 서울시가 지역의 에너지절약 가전제품 전문점을 인증하는 것도 좋을 듯하다.

에너지 진단제도에 대해서는 서울수도 실시하고 있지만 도쿄도가 통괄 단체에 운영을 위탁하고 진단원이 재정과 시간 부담을 느끼지 않고 안정적이고 지속적으로 제도에 참여할 수 있도록 하는 것처럼 에너지 컨설턴트가 지속적으로 진단할 수 있도록 제도적 기반을 더욱 탄탄하게 할 필요가 있을 것 같다.

그리고 가정에서 할 수 있는 절전에 대한 정보를 더욱 폭넓게 제공하는 것이 중요할 것이다. 쿨 넷 도교는 절전에 대한 30페이지 정도의 가이드북을 제작하고 홈페이지에 공개하고 있다. 계절에 따른, 거실이나 부엌 등 각 방에 따른 대책이 소개되어 있고 에너지절약 가전제품 선택방법도 자세하게 설명하고 있다. 디자인도 좋고 읽기도 쉽다. 또 무리 없이 현명하게 쾌적한 에코 생활을 하도록 하는 것을 절전원칙으로 삼아, 불편을 참아야 한다는 절전의 부정적인 이미지를 주지 않도록 한 것도 도교도의 특징이다. 또 쿨 넷 도교는 블로그와 메일링리스트, 홈페이지 등을 통해 많은 정보를 공개하고 정보 갱신 빈도도 높다. 또한 홈페이지 디자인도 보기 쉽고 알기 쉽게 만들어져 있어 서울시 원전하나줄이기 정책 홈페이지보다 우수하다. 에너지 관련 전문가가 없는 가정에서는 적극적이고 접속하기 쉬운 정보 공개가 에너지절약 문화 확산/정착에 중요한 요소인데, 그 점에서 도교도가 서울시보다 한두 걸음 앞서고 있다는 느낌이 든다.

3

신재생에너지 생산 확대 정책에 대한 시사점

도교도의 재생가능에너지 확대정책은 태양광 이외에는 그다지 적극적으로 추진하고 있지 않다. 그보다 배출권거래제도에 재생가능에너지 크레딧을 도입하는 등 에너지소비가 많은 도교가 이른바 “수요 풀” 정책을 통해 에너지소비를 절감하면서 재생가능에너지를 더 많이 소비하는 제도와 구조를 만들고 재생에너지 수요 증가에 주력하고 있다. 2012년 7월부터 일본에서 발전차액지원제도가 시행되어 각지에서 재생가능에너지 공급이 점차 증가하면 각지에서 만들어진 재생가능에너지를 직접 도교에 보내는 “생 그린전력”이 향후 늘어날지도 모른다.

도교도 세타가야구에서는 구 등이 출자하여 전력회사를 만들어 지방에서 만들어진 전력을 구입하고 세타가야 구민에게 판매하는 “세타가야 전력” 계획도 시작했다. 일본에서는 에너지자급률이 100% 이상 되는

지자체도 존재한다. 그런 지자체의 재생가능에너지 잠재능력을 끌어내기 위해 도쿄가 그 생산을 받아들이는 곳이 되고 지역의 고용을 늘리며 경제발전도 촉진시키겠다는, 도시와 지방의 새로운 관계를 모색하고 있다. 2007년 “도쿄도 재생에너지 전략”에서도 “개인과 지역의 힘을 살리는 재생가능에너지 이용 확대”를 큰 방침의 하나로 하고 있다.

서울시도 태양광 등 도시에서도 보급 가능한 신재생에너지에 투자하는 것은 좋지만 예산의 80% 이상을 들여 신재생 에너지를 보급시키는 것이 상책인지 비용 대 효율 측면에서 더 엄격하게 분석해야 할 것이다. 그보다 거대한 에너지소비지인 서울시의 에너지 소비에서 차지하는 신재생 에너지 비율을 높이겠다는 발상을 좀 더 강화해 서울시의 대규모 사업소나 공공기관이 신재생 에너지를 더 많이 소비할 수 있는 제도나 구조를 만드는 것에 주력할 필요가 있을 것으로 보인다.

VII 제안 및 결론

- 1 원칙 있는 절전을 실시하자
- 2 시민의 절전의식을 조사하고 전략을 짜자
- 3 민간기업의 절전의식을 높여 참는 절전에서 새로운 혁신을 가져올 절전으로 발상을 전환하자
- 4 예산을 건물 에너지절약 정책에 돌리자
- 5 신재생에너지 소비를 늘리는 제도를 만들고 도시와 지방의 관계를 재구축하자
- 6 전문성이 있는 직원 육성을 강력하게 추진하자

VII 제안 및 결론

마지막으로 도쿄의 에너지관리 정책에서 참고할 만한 점을 바탕으로 서울시 원전하나줄이기 정책에 대한 몇 가지 제안을 정리해 보면 다음과 같다.

1 원칙 있는 절전을 실시하자

도쿄도는 절전에 관한 3원칙을 정했다. 그 기본은 무리 없이 생활의 쾌적함을 유지하면서 실천하는 ‘현명한 절전’이다. 가정에 대해서 일상적인 절전과 피크대책을 명확하게 나누고, 이에 더해 집에서 할 수 있는 구체적인 절전실천 7개조를 정리했다.

“전력이 부족하니 전력소비를 최대한 억제합시다”는 식의 원칙이 없는 막연한 절전대책으로 참으면서 에어컨이나 조명을 사용하지 않겠다는 자세만으로는 절전이 이뤄지지 않는다. 서울시가 시민이나 기업의 절전 의식과 전력소비 구조를 제대로 파악하여 절전에 대한 알기 쉬운 원칙과 행동지침을 정하는 것이 필요할 것이다.

2 시민의 절전의식을 조사하고 전략을 짜자

구체적인 절전원칙과 행동지침을 만들기 위해서는 제대로 된 조사가 필요하다. 도쿄도는 2012년 말에 절전의식과 실천에 대한 설문조사를 실시했다. 이 조사에서는 다음과 같이 시민이 거리나 역사, 백화점 등에서 어느 정도의 절전 노력이라면 쾌적함을 잃지 않고 받아들일 수 있을지를 조사했다.

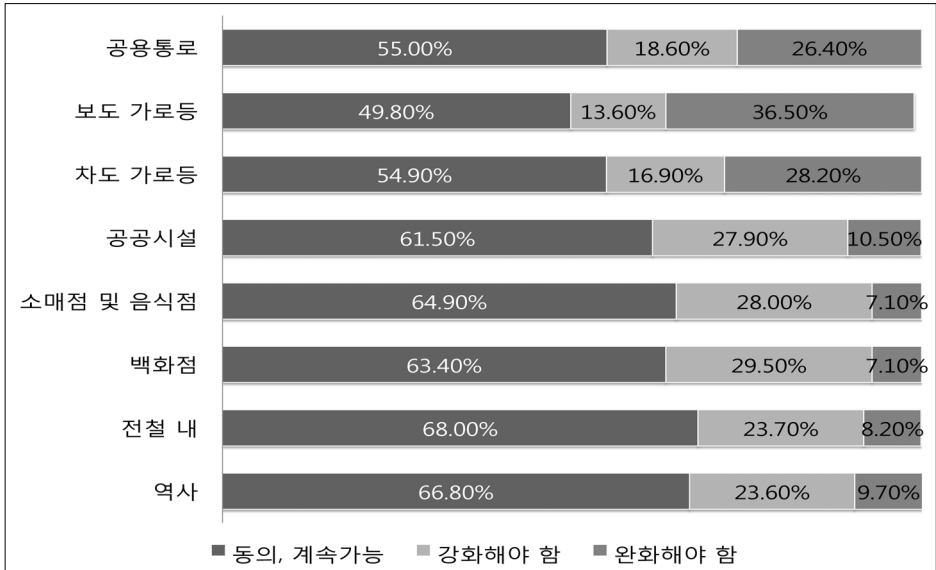


그림 7-1 도시 전등의 밝기 정도에 대한 도쿄도민의 의식조사

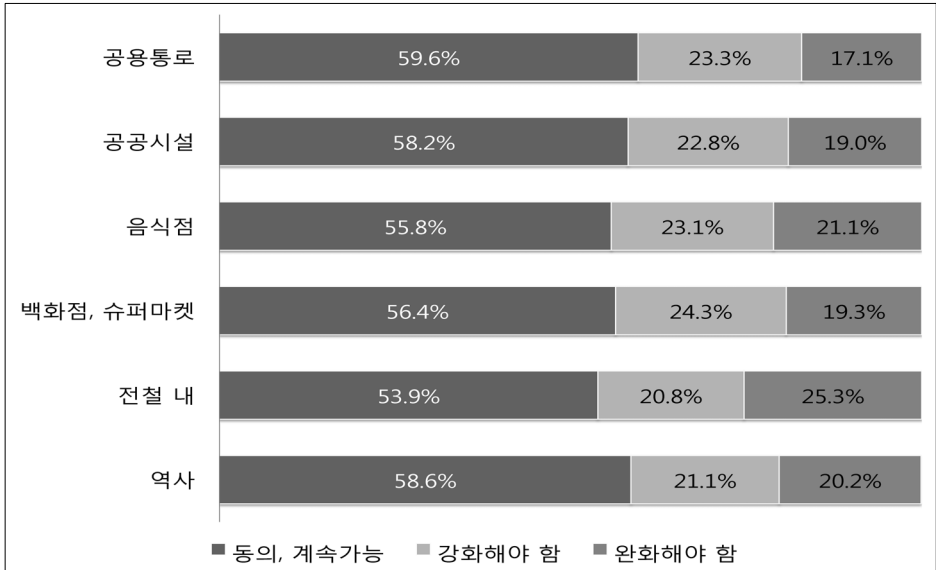


그림 7-2 에어컨 설정온도 28℃에 대한 수용도

중요한 것은 시민의 절전의식 조사결과를 시민에게 절전노력을 요구할 때 활용할 뿐 아니라 기업 및 공공기관의 절전노력을 촉진하기 위해서도 활용하고 있다는 점이다. 어느 정도까지 절전대책을 실시할 필요가 있는지 민간 기업에도 데이터를 제시할 수 있도록 시민의 절전의식을 먼저 파악하고 거기에서 구체적인 원칙과 전략을 짤 필요가 있다.

3 **민간기업의 절전의식을 높여 참는 절전에서 새로운 혁신을 가져올 절전으로 발상을 전환하자**

절전은 참아야 하는 개인의 노력에 머물지 않는다. 새로운 기술을 바탕으로 한 생활의 질 향상을 가져올 것이다.

예를 들어 LED는 단순한 에너지효율적인 전등이 아니다. 열을 뿜지 않기 때문에 햄버거 가게와 빵집에서 벌레도 다가가지 않고 음식도 따뜻해지지 않기 때문에 위생상태가 개선된다. 결혼식장이나 이벤트회장에서는 사람이 빛을 맞아도 뜨겁지 않아 LED가 급속히 수요를 늘리고 있다. 도쿄대학교가 쓰는, 전력사용량을 상시 파악하는 “전력 시각화”를 가능하게 하는 컴퓨터 프로그램은 어느 방에 누가 어떤 전기기기를 얼마나 사용하고 있는지 파악하고 목표 전력사용량을 초과할 지점을 알리고 경고를 올린다(다음 사진 참조). 그로 인해 도쿄대학교 공학부 빌딩은 쾌적함을 유지하면서 최대전력을 30% 절감했다. 이 기술은 대규모 오피스 빌딩과 공장, 공공기관 등에 응용되고 있다. 적절한 전력관리는 직원의 건강관리에도 도움이 된다.

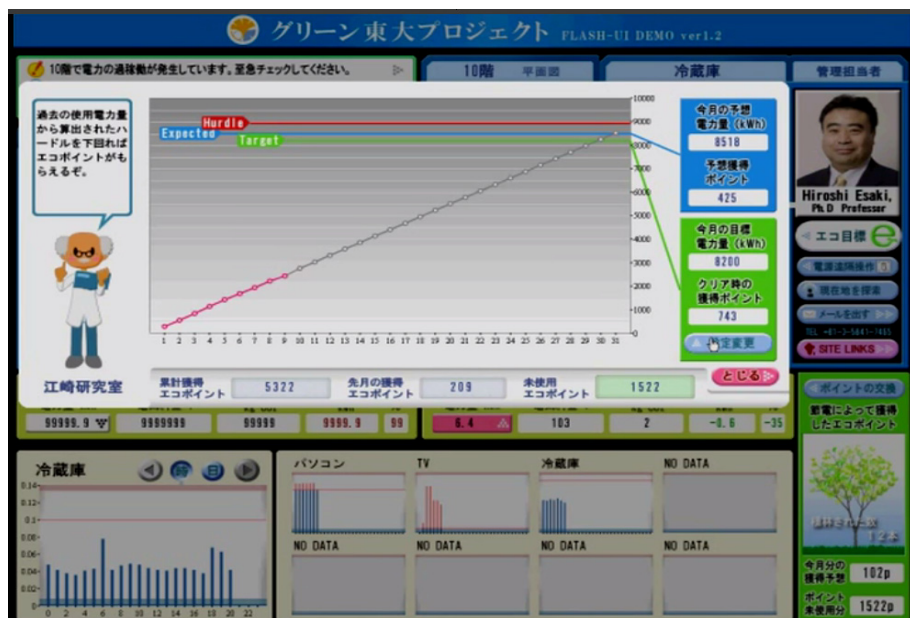


그림 7-3 도쿄도 전력 가시화 시스템

이렇듯 절전은 기술을 잘 활용하는 것이며, 그것이 새로운 고용 기회를 창출하고 삶의 긍정적인 변화도 가져온다. 절전은 개인의 노력뿐만 아니라 기술에 의한 적절한 전력수요 관리이며 그로 인해 쾌적한 노동환경을 제공한다. 서울수도 예산의 대부분을 민자로 조달한다면 에너지관리 및 새로운 기술 혁신이라는 요소를 포함한 사업을 민간기업과 함께 실시해야 한다.

4

예산을 건물 에너지절약 정책에 돌리자

원전하나줄이기 예산의 약 85%는 신재생에너지에 사용되고 있다. 이 비율은 한 분야에 너무 많이 치우쳐 있음을 보여준다.

건물에 대한 에너지절약 대책에 돈을 더 많이 투입해야 한다. 예를 들어 오피스 및 상업용 건물에 절전기술을 도입하여 건물 전체 에너지를 관리하는 이른바 BEMS(Building and Energy Management System)를 도입하는 것이다. 도쿄도는 사업소에 대한 현명한 절전 7개조 중 하나에 BEMS 도입을 포함하고 있다. 건축물환경계획서에서도 BEMS 도입을 검토하도록 하고 있다. 그리고 2013년 스마트 에너지 도시 추진사업으로 BEMS 도입을 조건으로 한 열병합 발전에 30억 엔(약 340억 원), 중소 임대사업자에 대한 BEMS 도입 보조에 2억 7천만 엔(약 30억 원)의 보조금을 지급하고 있다.

원전하나줄이기 종합 정책에 전력을 가시화하는 기술과 빌딩 에너지관리 시스템이란 말 자체가 별로 나오지 않는다. 도쿄도 오오노 데루유키 환경국장은 전력사용량 파악 및 전력 가시화 실천이 2011년 대규모 사업소의 원활한 절전에 도움이 되었다고 말했다.

전력 가시화 기술 도입과 이를 잘 활용할 수 있는 강력한 에너지절약 추진체계 구성에 더 많은 예산을 투입해야 한다.

신재생에너지 소비를 늘리는 제도를 만들고 도시와 지방의 관계를 재구축하자

도쿄도는 비용 대 효율과 재생가능에너지의 생산 확대를 둘러싼 사회적, 경제적 환경의 한계로 인해 재생가능에너지의 생산 확대에서 소비 확대로 정책의 방향을 바꾸었다. 한편 서울시는 에너지 자급률 향상이라는 목표 달성을 위해 너무 조급한 신재생에너지 생산 확대에 매여 있는 것처럼 보인다. 다른 지역에서 생산된 전력을 낭비하는 현재 서울시 전력상황은 문제이다. 그러나 중요한 점은 우선 전력소비를 줄임으로써 소비 에너지를 최대한 신재생에너지로 한다는 것이다. 서울시라는 대도시가 신재생에너지를 많이 생산해야 할 필요가 있을지 다시 검토할 필요가 있다. 분산형 에너지 시스템을 실현하는 데 있어 신재생에너지뿐만 아니라 열병합 발전도 있어 재검토의 여지가 있다.

에너지 대규모 소비자인 서울시가 해야 할 것은 다른 지역에서 생산된 신재생에너지를 소비함으로써 신재생에너지에 대한 수요를 증가시키는 것이다. 신재생에너지 생산 잠재력이 높은 지역과 제휴를 맺고 개발을 도우며 거기서 생산된 전력을 서울시민이 사용할 수 있도록 하는 시스템 구축에 더 주력할 필요가 있다. 전력 생산 증대로 인해 새로운 일자리도 생길 것이며 관광 등 새로운 수요도 생길 것이다.

현재 서울시와 전력생산지와의 관계는 상호 협력적이지 못하다. 당장 이 관계를 개선하기 위한 방안은 쉽지 않겠으나, 생산과 소비 관계를 유기적이고 건전한 관계로 바꾸기 위한 작업은 장기적으로 서울시민들에게 에너지위기에 대한 인식을 고취시키고 관련 정책 추진의 원동력을 만들 수 있다는 점에서 중요하다. 이를 위해 서울시는 자기 땅에서 전력을 생산할 가능성과 한계를 잘 파악하고 지방의 신재생에너지 생산 확대를 도와주는 방향으로 정책을 수정·확대해 갈 수 있는 방안을 중앙정부와 함께 고민해야 할 것이다.

전문성이 있는 직원 육성을 강력하게 추진하자

도쿄도는 배출권거래제도라는 독특한 제도를 도입했다. 그 시작은 2002년 지구온난화대책계획서 제도이다. 도쿄도가 사업소의 설비와 운용 등의 데이터를 수집하기 시작했다는 말이지만 직원이 스스로 그 데이터의 의미를 판단하고 해석하며 사업소에 적절한 지도와 조언을 하지 못하면 의미가 없다. 실제로 도쿄도 직원은 제출된 계획서를 심사하고 현장 조사를 실시하면서 전문능력을 높여갔다. 현재 도쿄도의 에너지관리 정책을 담당하고 있는 직원은 당시부터 전문성을 기르기 위해 같은 부서에서 오랫동안 근무해 왔다.

배출권거래제도의 가장 중요한 점은 배출권 거래보다는 사업소에 온실가스 총량 삭감을 의무화한 것이다. 당시는 당연히 기업의 반대가 많았다. 그러나 전문성을 가진 직원이 데이터를 이용하여 총량 삭감이 가능하다고 기업을 설득해 나갔다. 그 과정에서 기업과 NGO, 연구기관과 논의를 하고 현재의 과제 및 업무에 관한 최신정보를 얻으면서 정책형성능력을 키워나간 것이다.

그렇다고 해서 배출권거래제도 도입을 주장하고 싶은 게 아니다. 주장하고 싶은 것은 전력 등 에너지 소비를 얼마나 줄일 수 있는지 구체적인 수치목표를 포함하여 계획을 세우고 기업의 반대에도 불구하고 그 목표를 향해 새로운 제도나 정책에 기업 등 이해관계자를 참여시킬 수 있었던 도쿄도 직원 같은 전문성이 있는 직원의 육성이다.

오오노 환경국장도 앞으로 에너지에 관한 지방 분권화가 점점 진행될수록 전문성을 가진 직원의 배치가 중요하다고 말했다. 원전하나줄이기 정책은 아직 시작 단계에 불과하다. 올바른 방향으로 강력하게 정책을 추진하기 위해서는 지속적으로 그 역할을 맡는 전문성을 가진 직원의 육성에 원전하나줄이기 정책의 성패가 달려 있다고 할 수 있다.

참고문헌

참고문헌

국토해양부 보도자료, “「건축물의 에너지절약 설계기준」 개정”, 2013년 3월.

국토해양부, “설계기준 해설서 2011”, 2010년.

도쿄도 에너지관리정책 관련자료.

서울시 기후환경본부, “2013년 주요업무보고”, 2013년 1월.

서울시 기후환경본부 녹색에너지과, “13년 건물에너지효율화사업(BRP)용자지원 계획”, 2012년 12월.

서울시 기후환경본부 녹색에너지과 보도자료, “서울시, 서울형 발전차액 지원제도 도입 등 태양광 설치 전방위 지원”, 2013년 5월.

서울시 기후환경본부 녹색에너지과 보도자료, “친환경 건축물 인증비 지원받고 세금감면 혜택도 누리세요”, 2012년 5월.

서울시 기후환경본부 보도자료, “서울지역 34개 대학교, 그린캠퍼스로”, 2013년 6월.

서울시 기후환경본부 보도자료, “서울시 에너지시민협력반, 찾아가는 해결사 ‘에너지설계사’로 일자리 만든다”, 2013년 5월.

서울시 기후환경본부, “원전하나줄이기종합대책”, 2012년 12월.

서울시 원전하나줄이기 관련자료.

서울시 주택정책실 건축기획과 보도자료, “서울시, 친환경 에너지 설계 기준 보완해 새는 에너지 막는다”, 2013년 4월.

서울시 주택정책실 건축기획과, “서울시 녹색건축물 설계 가이드라인”, 2012년 3월.

서울시 주택정책실 건축기획과, “서울시 녹색건축물 설계기준”, 2013년 3월.

서울특별시, “원전하나줄이기종합대책”, 2012년 5월.

서울특별시, “원전하나줄이기 추진성과 및 향후계획”, 2013년 3월.

江崎浩, “なぜ東大は30%の節電に成功したのか?”, 2012년 3월.

経済産業省資源エネルギー庁(경제산업성 자원에너지청), “家庭におけるエネルギー消費実態について”, 2010년.

経済産業省資源エネルギー庁, “省エネ性能カタログ2012年夏版”, 2012년 7월.

経済産業省資源エネルギー庁, “電気料金制度の経緯と現状について”, 2011년 11월.

経済産業省資源エネルギー庁, “電力小売市場の自由化について”, 2012년 4월.

大野輝之, “自治体のエネルギー戦略——アメリカと東京”, 2013년 5월.

東京大学電力危機対策チーム, “東京大学本郷キャンパスの電力見える化”, 2011년 5월.

東京都, “東京における「今夏の節電対策」の実施結果”, 2011년 12월.

東京都, “東京都気候変動対策方針 カーボンマイナス東京10年プロジェクト”, 2007년 6월.

東京都, “東京都年鑑消費電力統計2011”, 2012년.

東京都環境局, “東京都省エネ・エネルギーマネジメント推進方針”, 2012년 5월.

東京都環境局, “「東京都建築物環境計画書制度」に関する説明会”, 2010년 12월.

東京都環境局, “「東京都気候変動対策方針」に関するステークホルダー・ミーティング”, 2007년 7월.

東京都環境局, “「東京都気候変動対策方針」に関するステークホルダー・ミーティング”, 2008년 1월.

東京都環境局, “「東京都気候変動対策方針」に関する第2回ステークホルダー・ミーティング”, 2007년 10월.

東京都環境局, “スマートエネルギー都市東京をめざして”, 2013년 2월.

東京都環境局, “家庭の省エネガイドブック”, 2013년 1월.

東京都環境局, “家庭や街中における節電対策”, 2012년 3월.

東京都環境局, “大規模事業所に対する温室効果ガス排出総量削減義務と排出権取引制度”, 2012년 5월.

東京都環境局, “大規模事業所への温室効果ガス排出総量 削減義務と排出量取引制度(概要)”, 2013년 6월.

東京都環境局, “都内中小規模事業所の地球温暖化対策報告書制度”, 2012년.

東京都環境局, “東京エリアの1年を通した電力消費量(kWh)の状況 2011~2012年度(対2010年度比), 2013년 6월.

東京都環境局, “東京における2012年夏の節電対策の実施状況等”, 2012년 12월.

東京都環境局, “東京における再生可能エネルギーの利用状況調査”, 2013년 3월.

東京都環境局, “東京における節電・省エネ対策について”, 2012년 4월.

東京都環境局, “東京の低炭素ビルTOP30”, 2011년 9월.

東京都環境局, “東京都の気候変動対策”, 2013년 6월.

東京都環境局, “東京都再生可能エネルギー戦略”, 2006년 3월.

東京都環境局, “東京都電力対策緊急プログラム”, 2011년 5월.

東京都環境局, “東京都環境白書2006”, 2007년.

東京都環境局, “東京都環境白書2012”, 2013년.

東京都環境局, “排出量取引等に係る情報(平成24年度)”, 2012년 4월.

東京都環境局, “中小規模事業所向け省エネルギー診断のススメ”, 2012년.

東京都環境局, “地球温暖化対策報告書作成ハンドブック”, 2011년 2월.

東京都環境局, “地球環境問題への取組とデータセンター”, 2012년 3월.

東京都環境局, “平成24年度中小規模事業所の地球温暖化対策セミナー”, 2013년 3월.

東京市政調査会, “都市問題 2012年 08月号”, 2012년 8월.

東京電力, “平成24年度 数表で見る東京電力”, 2012년 8월.

保坂展人, “闘う区長”, 2011년 11월.

月刊環境ビジネス, “東京都キャップ&トレード制度—総力削減義務と排出量取引 図解早わかり”, 2010년 7월.

日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット, “エネルギー・経済統計要覧”, 2013년 3월.

日本エネルギー経済研究所計量分析ユニット, “図解エネルギー・経済データの読み方入門”, 2011년 10월.

日本ビジネス出版編集部, “環境ビジネス 2012年 06月号”, 2012년 4월.

田口 理穂, “市民がつくった電力会社: ドイツ・シェーナウの草の根エネルギー革命”, 2012년 8월.

電力時事問題研究会, “知っておきたい電気事業の基礎—再生可能エネルギー・安定供給・電気料金”, 2012년 5월.

中島高英・江崎浩, “図説解説「なぜ東大は30%節電に成功したのか?」”, 2012년 6월.

부록

〈도쿄도 출장 인터뷰 1〉

지구온난화방지활동추진센터(쿨 넷 도쿄)

- 일시 : 2013년 6월 4일
- 인터뷰 대상자 :
쿨 넷 도쿄
미야타 히로유키 센터장(사진 오른쪽)
토가시 유키코 보급협력팀장(가운데)
카와노와 미츠하루 에너지절약추진팀장(왼쪽)



쿨 넷 도쿄는 도쿄도의 외곽단체이다. 사업의 80%는 도쿄도로부터의 수

탁, 나머지 20%는 환경성으로부터의 수탁과 공익성이 높은 자체 사업이다. 인터뷰에는 미야타 센터장이 응했다.

- 중소기업에 대한 에너지절약 진단원은 몇 명입니까?
“쿨 넷 도쿄 직원 10여명과 쿨 넷 도쿄에 등록된 외부 전문위원 40명입니다.”
- 가정에 대한 절전 진단원은 몇 명입니까?
“‘어드바이저’와 기술이 높은 ‘진단원’의 2종류가 있습니다. 어드바이저는 5,400명이고 진단원은 130명입니다.”
- 중소기업에 대한 에너지절약 진단 건수는 얼마입니까?
“2012년에 220건, 2010년과 2011년에 700건, 2009년에 400건, 2008년에 300건입니다. 2010년, 2011년 건수가 많았던 이유는 도쿄도가 “중소 프로젝트”를 실시하여 중소기업가가 BRP를 할 때 4분의 3을 보조했는데, 이때 조건이 에너지절약 진단을 받는 것이었습니다. 이 프로젝트는 에너지 삭감분을 “중소 크레딧”에 이용하고 크레딧은 도쿄도에 귀속했습니다. 보조를 받은 후 6년 동안 배출권거래제에 참여하도록 틀을 만들었습니다.”
- 중소기업에 대한 에너지 진단원은 자격이 필요합니까?
“에너지 관리자, 기술사, 일급 건축사 등의 자격을 가지고 있으며, 실무 경험도 있습니다.”
- 진단을 실시하면 에너지 절약 효과가 얼마나 있나요?
“중소 사업소 에너지절약 진단은 방문해서 조언/지도는 하지만 진단 후 체크까지는 하지 않기 때문에 정확한 효과는 모르겠지만 진단하는 부분

은 건물 전체 CO₂ 소비량의 15% 정도입니다.”

- 중소 사업소가 절전을 실시하는 데 있어서 중요한 점은 무엇입니까?
“절전은 경험을 쌓은 인재를 어떻게 육성할 수 있는지가 관건입니다. 좋은 설비가 있어도 올바른 운용을 하지 않으면 효과는 떨어집니다. 설비, 조직 운영이 제대로 된 사업소는 절전 의식도 높습니다. 그리고 큰 절전 효과를 얻으려면 회사의 한 부문이 하는 것이 아니라 회사 전체가 하는 것이 중요합니다. 직원들에게 인센티브를 주는 방안도 필요합니다. 어떤 회사는 1년에 80만엔 상당의 절전을 달성해 직원 한 명당 1만엔씩 환원했습니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 2〉

환경에너지정책연구소(ISEP)

- 일시 및 장소 : 2013년 6월 4일, ISEP 사무실
- 인터뷰 대상자 : ISEP 야마시타 노리아키 주임연구원



ISEP는 자연 에너지와 에너지절약 추진에 대해 정책 제언, 컨설팅, 국제 회의 및 심포지엄을 주최하는 NPO 법인이다.

- 도쿄도 환경정책에 어떻게 참여하셨습니까?
“2000년 쯤부터 도쿄도 위원회에 들어갔습니다. 이때부터 도쿄도는 배출권거래제도를 도입하려고 생각하고 있었기 때문에 이 제도를 추천하

는 측으로 들어갔습니다. 에너지절약 라벨링 제도 창설에도 참여하였습니다. 2007년에는 도쿄도가 주최한 이해관계자 회의에도 참석했는데, 거기서 정책 제안을 했습니다.”

- 이시하라 전 지사는 처음에는 별로 NPO를 신뢰하지 않았다고 들었는데, 어떻게 신뢰를 얻었습니까?

“실적입니다. 처음에는 비협조적이었지만, 함께 심포지엄을 개최하는 등 신뢰를 얻어갔습니다. 그런데 도쿄도 환경국 안에서도 지구온난화대책 담당자는 협조적이지만 비협조적인 부서가 지금도 있습니다. 도시에너지부 담당자와는 미팅을 잘 하고 있습니다.”

- 도쿄도 배출권거래제도의 특징은 무엇입니까?

“지역 사정에 맞추어서 제도를 만들었습니다. CO₂ 감축 기간을 5년으로 길게 설정하여 대책을 실시하기 쉽게 했습니다. 임대자는 직접 감축 의무는 없지만 에너지절약 활동에 적극적으로 참여하도록 제도를 설계했습니다. 재생가능에너지 크레딧으로 재생에너지 확대를 꾀하고 있습니다.”

- 도쿄도가 후쿠시마 핵사고 이후 크게 소비전력량을 줄일 수 있었던 이유는 무엇입니까?

“데이터를 가지고 있었기 때문입니다. 그리고 직원들이 오래 쌓은 경험도 정책을 원활하게 운영하는 데 큰 도움이 되었습니다.”

- 도쿄도 직원은 우수하다고 들었는데 실체는 어떻습니까?

“우수합니다. 우리가 정보를 제공해주기도 하지만, 직원들이 새로운 정보를 가르쳐 주기도 합니다. 우리가 제안한 정책을 실현할 수 있는 능력도 있고, 업계 단체와도 대등하게 대응합니다. 전력회사에 양보하는 지자체 직원도 많지만 도쿄는 그렇지 않습니다. 국가 정책을 기다리

는 지자체도 있지만 도교는 국가보다 먼저 정책을 시행하는 전통도 있습니다.”

- 데이터 축적, 직원의 우수성 이외에 도교도의 장점은?
“국가보다 먼저 정책을 만들 수 있는 조직문화, 도지사의 리더십이 있습니다. 도지사가 환경정책을 추진하겠다고 명확하게 선언한 바 있습니다. NPO나 사업자 등과 네트워크를 구축해 실정에 맞게 정책을 마련하는 점이 장점입니다. 또 전략적으로 협력 상대를 생각합니다. 예를 들어 배출권거래의 경우, 중소기업의 협조를 얻기 위해 중소 크레딧을 만들었는데 그게 돌파구가 된 것으로 알려져 있습니다. 업계 단체안을 살펴보고 협력할 수 있는 상대와는 협력관계를 맺었습니다. 그런 교섭력도 도교도의 실력 중 하나입니다.”

- 분산형 에너지 구축을 위해 주목할 만한 노력을 하고 있는 지자체가 있습니까?
“나가노현 이이다시가 재생에너지에 대한 새로운 조례를 만들었는데, 지역단체가 재정 지원을 쉽게 받기 위한 조례입니다. 지역단체가 태양광이나 풍력발전을 하려면 수천 억 단위의 돈이 소요되고 신용도가 없으면 금융기관에서 돈을 빌릴 수 없기 때문입니다.
지역단체가 지역문제를 해결할 목적으로 재생가능에너지 수익의 일부를 돌리는 경우 공익사업으로 인정하고 무료로 조언을 해주며, 지역 금융기관에서 대출을 쉽게 받을 수 있도록 인증도 실시하는 구조입니다. 이를 통해 지역주민이 프로젝트를 쉽게 하게 됩니다. 이것은 일본에서 최초로 시행하는 것입니다. 지역 사람들이 활약할 수 있도록 환경을 만들고 있는 것이 특징입니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 3〉

도쿄대학 대학원 에사키 히로시 교수

- 일시 및 장소 : 2013년 6월 5일, 에사키 교수 연구실
- 인터뷰 대상자 : 도쿄대학 대학원 에사키 히로시 교수



에사키 히로시 교수는 2010년부터 “도쿄대학 그린 캠퍼스 프로젝트 (GUTP)”를 시작하고 도쿄대를 대상으로 인터넷을 통해 전력수요를 관리하는 시스템과 기술을 연구하고 있다.

- 2011년 후쿠시마 핵사고 이후 도쿄대가 피크치 31%, 연평균 23%나 절

전에 성공할 수 있었던 가장 큰 이유는 무엇입니까?

“몇 개 요인이 있는데, 크게 두 가지를 들 수 있습니다. 2008년 TSCP(도쿄대학 지속가능한 캠퍼스 프로젝트)가 시작되었습니다. 에어컨이나 조명의 운용시스템을 검토하여 대학 시설을 개선하는 프로젝트입니다. 다른 하나는 GUTP입니다. 어떤 기술을 투입하면 캠퍼스나 빌딩의 에너지 절약을 진행할 수 있을지를 연구하는 프로젝트입니다. 이 두 프로젝트가 같은 시기에 시작되었는데 성과가 나오기 시작했을 때 핵사고가 일어났습니다. 재앙 직후, 절전을 하면서 연구/교육을 유지하기 위한 워킹그룹을 만들었습니다. 빠른 의사 결정으로 대책을 세웠는데 그것을 가능하게 한 것은 대학이 소유한 에어컨이나 조명 데이터를 모두 가지고 있었기 때문입니다. 어떤 시설을 어떻게 제어하면 절전이 몇 % 가능한지를 알 수 있었습니다. 게다가 GUTP가 실시하고 있는 “전력 가시화”를 이용하면 30% 삭감이 가능하다고 생각했습니다. 그래서 우연이 아니라 2008년부터 준비해 왔던 제도가 있었고 신속한 대책을 실시하기 위한 비상체제도 만들었기 때문에 가능했다고 생각합니다.”

- 도쿄대학의 “전력 가시화” 기술 및 모델은 다른 업종이나 건물 등에도 응용할 수 있습니까?

“도쿄공업대학의 “에너지 이노베이션 빌딩”이 도쿄대학의 기술을 사용하고 있습니다. 상업용 건물은 시나가와에 있는 일본 마이크로소프트 본사에서 전력 피크 40% 정도 삭감에 성공했습니다. 그리고 캐논 S타워와 오오츠카 상회 본사도 30% 정도 줄였습니다. 신료레이네츠 공업은 4개 빌딩을 우리 기술로 다동(多棟) 관리하고 있습니다. 공장에서 태국 세이코 솔루션이 20% 절감하고, 베트남에도 우리의 기술을 사용하는 곳이 있습니다. 시즈오카현 하마마츠시가 소유한 시설의 일부에도 도입되었습니다. 상업시설에도 도입되어 10~20% 삭감했습니다. 가정은 우리 분야는 아니지만 기술적으로 도입이 가능합니다.”

- 절전을 하는 데 있어서 대학이 다른 조직과 다른 점은 무엇입니까?
“기업은 상의하달을 통해 의사 결정을 합니다. 대학은 모두가 마음대로 해 기업보다 어려운 면이 있습니다. 관리자도 없고 학생은 돈을 가지고 있습니다. 또한 실험시설도 많기 때문에 관리가 어렵습니다. 단 모두가 노력하면 큰 효과가 나옵니다. 사무실과 공장은 정해진 업무 형태가 있지만 대학은 별로 없습니다.”
- GUTP가 시작된 경위를 알려 주세요.
“2008년 ‘그린 도쿄 대학 공학부 프로젝트’로 출발하여 2010년에 학부 전체가 참여한 프로젝트로 바뀌었습니다. 현재 참여 기관은 50기업, 22 단체입니다. 예산은 국가 돈이 일체 들어가지 않습니다. 1기업당 80만 엔의 예산이 투입되는데, 현재 50기업이 참여하고 있기 때문에 예산은 4,000만엔입니다. 국가의 돈을 쓰면 제약도 생기고 성과를 추구하려는 진지함도 사라집니다.”
- 한국 대학에서 강연한 적이 있습니까?
“‘그린 캠퍼스’ 같은 주제로 여러 번 했습니다. “절전하자”고 개인 차원에서 하는 실천이 많습니다. 우리처럼 기술로 하자는 발상이 별로 없습니다.”
- 어떻게 하면 ‘절전은 개인이 참으며 하는 것’이라는 이미지에서 벗어나 긍정적인 절전 메시지를 보낼 수 있습니까?
“예를 들면 전구를 LED로 바꾸면 깨끗한 빛이므로 기분이 좋아져 작업 생산성이 올라갑니다. 도쿄대학의 햄버거 가게도 LED로 바꿨는데 별레도 오지 않고 음식도 따뜻해지지 않습니다. 단순히 절전뿐만 아니라 위생 관리에도 도움이 되었습니다. 또한 LED는 열을 내지 않기 때문에 스포트라이트를 강하게 쬔 스투디오나 결혼식장에서 무서운 기세로 LED 수요가 늘고 있습니다. 절전뿐만 아니라 비즈니스 혁신도 가져온 것입니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 4〉

팔시스템 도쿄

- 일시 및 장소 : 2013년 6월 5일, 팔시스템 도쿄 본사
- 인터뷰 대상자 :
팔시스템 도쿄
카마가타 츠요시 환경추진실장(사진 오른쪽)
타이라 타카시 환경추진실 직원(왼쪽)



팔시스템 도쿄는 도쿄를 중심으로 활동하는 생협으로, 도쿄도가 실시하는 가정에 대한 에너지절약 진단원 제도의 통괄단체 중 하나이다. 현재 재생가능에너지 보급에도 주력하고 있다. 인터뷰에는 타이라 씨가 응했다.

- 현재 가정에 대한 에너지절약 진단원 제도에 가입해 있는 사람은 몇 명
입니까?
“47명인데, 현재 실제로 활동하고 있는 사람은 15명입니다.”
- 2012년 절전 진단 건수는?
“51건입니다. 거기에다가 강사 파견도 하는데 그것은 14건 정도 됩니다.”
- 후쿠시마 핵사고 이후 조합원들의 절전의식이 바뀌었나요?
“확실히 의식은 바뀌었습니다. 절전에 대한 대책을 시행하고 있는지 물
으면 대부분의 사람들이 하고 있다고 답합니다.”
- 구체적으로 어떤 실천이 있었나요?
“에어컨을 사용하지 않는 가정이 많습니다. 우리는 무리가 없는 범위에
서 하라고 홍보하고 있습니다.”
- 진단원 급여체계는 어떻게 됩니까?
“직업으로 하는 것이 아니라 기본적으로 빈 시간에 하고 있기 때문에 특
별히 급여가 있는 것은 아닙니다. 환경추진실에서 수당과 교통비를 얼마
간 지급합니다.”
- 진단은 몇 명이 하며, 1회에 걸리는 시간은?
“2인 1조 체제입니다. 시간은 1시간 정도 걸립니다. 3시간 정도 걸린 적
도 두 번 있었습니다.”
- 진단 전에 미리 준비하는 것은?
“진단 체크 시트와 진단원 제도 설명서, 작은 LED 전구를 준비하고, 거
기에 대기전력 측정 장비를 사전에 보냅니다.”

- 진단을 받는 가정은 협조적입니까?
“대부분의 사람이 협조적입니다. 조합원으로서 기본적으로 같은 세계관을 공유하고 있기 때문입니다. 그러나 강사 파견은 일반인을 대상으로 할 수도 있어서 비협조적인 사람도 있습니다.”
- 진단 실시 후 반응은 어떻습니까?
“설문조사를 했는데 대부분의 사람들이 만족하는 것으로 나타났습니다. 진단을 받고 나서 자신도 진단원이 되고 싶다고 한 사람도 있었습니다.”
- 흥미로운 절전 노력을 하고 있던 집이 있었습니까?
“작은 아이가 있는 가정에서 엄마가 어린이용 DVD 대신 그림책을 읽어 주는 예가 있었는데, 제가 생각하지 못한 방법이었습니다.”
- 도교도 연수는 얼마나 걸립니까?
“가정을 방문하는 사람은 이틀 강습을 받습니다. 가전제품에 대한 기본적인 지식도 필요하니 연수 전에 하루 정도 우리 단체에서 사전 연수도 합니다. 기본적으로 도교도 연수를 이틀 받으면 누구나 될 수 있지만 지식만으로 잘 할 수는 없습니다. 신입 진단원은 경험 있는 진단원들과 한 조가 되어 가정을 방문하게 합니다.”
- 도교도 교육의 내용은?
“지구온난화, 가전제품의 특징, 주택구조 등에 대해 설명합니다. 몸가짐이나 매너에 대해서도 설명하고, 진단 연습도 있습니다.”
- 진단원에 맞는 적성이 있습니까?
“지식이 있어도 설명을 잘 못하면 의미가 없기 때문에 설명을 잘 해주는 사람이 좋습니다. 그러나 진단원에도 개성이 있기 때문에 특별한 적성은

없다고 생각합니다.”

- 진단 실시 전후로 전력 소비량은 변화하고 있는지?
“1번의 방문으로 끝나기 때문에 변화를 알 수는 없습니다. 진단 효과가 있는지 확인하는 것이 향후 과제입니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 5〉

미츠비시지쇼(三菱地所)

- 일시 및 장소 : 2013년 6월 6일, 미츠비시지쇼 회의실
- 인터뷰 대상자 : 미츠비시지쇼 아노우에 시게루 도시계획사업실 부실장



미츠비시지쇼는 부동산 업체로서 도쿄의 지역 EMS(EnergyManagement System) 모델 지역인 다이마루유(大丸有) 지구 개발 프로젝트를 담당하고 있다.

- 다이마루유 프로젝트의 기본 철학을 알려주세요.
“방재와 환경의 양립입니다. 환경은 저탄소입니다. 다이마루유 구역을 국제 비즈니스 센터로 하려고 생각하고 있기 때문에 경영의 지속가능성

이 사명입니다. 그 때문에 에너지 자립화가 필요합니다. 그러나 롯폰기 힐즈처럼 그 지역의 전기를 모두 비상용 전원 및 열병합 발전에서 자율적으로 조달하는 것은 규모가 크기 때문에 현실적으로 어렵습니다. 그래서 경제성 검토와 함께 진행합니다.”

- 다이마루유에서 PPS 이용과 재생가능에너지 이용은 확대되고 있습니까?
“PPS에서 전력을 구입하는 사업소도 있고, 태양광 패널을 도입하고 있는 사업소도 있습니다. 실험적으로 미량이지만 지중열을 이용하고 있는 곳도 있습니다. 지역 안은 아니지만 신마후빌 빌딩은 아오모리현과 홋카이도에서 생산된 풍력 및 수력만으로 2012년까지 100% 조달했는데, 약 2만톤의 CO₂ 감소 효과가 있었습니다.”
- 미츠비시지쇼가 소유하는 배출권거래제도 대상 건물은 얼마입니까? 사내의 에너지절약 추진조직체계는 어떻게 됩니까?
“대상 건물은 23동입니다. 그리고 본사에 도쿄도 환경확보조례 대응팀이 있는데, 현재 4명이 근무하고 있습니다. 데이터 수집 및 정리는 일부 외주를 주고 있기 때문에 많은 인원이 필요 없습니다.”
- 대상 건물은 2010년 이후 CO₂를 얼마나 절감했습니까?
“평균 20% 정도 절감했습니다.”
- 배출권거래제도에 대해 어떻게 평가하십니까?
“부동산 업계는 처음에는 반발했습니다. 이미 에너지 절약 노력을 하고 있는데 감축 의무를 더 부과하는 것은 부담이 되기 때문이었습니다. 하지만 에너지 절약 노력을 하도록 하는 요인의 하나가 된 것은 확실합니다. 신마루빌 빌딩에 홋카이도와 동북의 재생가능에너지를 도입한 것도 배출권거래제도에 대처해야 했기 때문입니다. 또한 에너지절약 설비

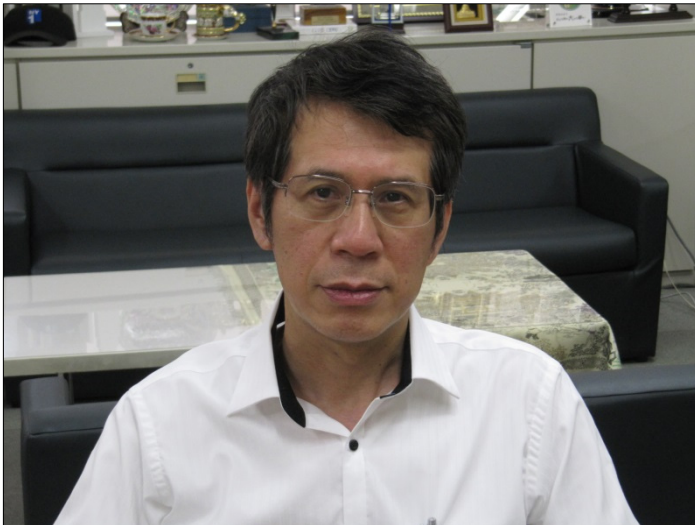
로 빨리 교체해야겠다는 동기 부여 효과도 있습니다. 그러나 후쿠시마 핵사고로 인해 에너지절약 노력을 많이 해야 한다고 모든 사업소가 생각하게 되었기 때문에 주도권을 빼앗긴 느낌이 약간 들기도 합니다.”

- 건축물환경계획서 제도에 대해서는 어떻게 평가하십니까?
“PAL이나 ERR이라는 기준이 있는데 평가가 높으면 인센티브를 받을 수 있도록 되어 있어 건물을 지을 때 지침으로 필요하다고 생각합니다.”
- BEMS는 도입했습니까? 전력 가시화는 실천하고 있습니까?
“도입했습니다. E콘시어지 제도가 사내에 있는데 실시간은 아니지만 임대자의 전력사용량을 암호만 치면 컴퓨터에서 볼 수 있습니다. 전년과 비교도 할 수 있는데, 3년 전에 도입했습니다.”
- 임대자와의 협력체제는 어떻게 실현했습니까?
“건물마다 지구온난화대책협의회라는 것을 만들었습니다. 각사의 좋은 사례를 공유하고, 6월에 절전 활동에 관한 설명도 합니다. 연 2회 시행하고 있습니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 6〉

도쿄도 환경국

- 일시 및 장소 : 2013년 6월 6일, 도쿄도 환경국장 사무실
- 인터뷰 대상자 :
도쿄도 환경국
오오노 테루유키 환경국장(독사진)
치바 토시코 도시지구환경부 계획조정과 지구온난화대책추진계장
노주에 쇼우타로우 도시에너지부 분산형에너지추진과 주임
우에다 타카유키 환경정책부 환경정책과장
토코로 켄지 환경정책부 환경정책화 기획수사





5명이 인터뷰 자리에 참석하였지만 답변은 오오노 씨와 치바 씨가 했다.
치바 씨 발언은 (치)로 표시하고, 그 이외는 오오노 씨 발언이다.

- 도쿄도의 에너지관리 정책에 대한 조직체계를 설명해주세요.
“(치) 도쿄도 환경국 환경정책부 환경정책과가 있는데, 환경시책의 기획/총괄 부문을 맡고 있습니다. 저는 도시지구환경부 소속으로 에너지 수요 측의 일을 하고 있습니다. 노주에 씨가 올해 4월에 생긴 도시에너지 부 소속으로 분산형 전원을 담당하고 있습니다.”
- 도쿄도 배출권거래제도의 특징은 무엇입니까?
“원래 지구온난화대책계획서 제도에서 발전해 왔기 때문에 배출권거래를 하는 것보다 자신의 사업소에서 감축하는 것을 중시하고 있습니다. 따라서 계획서를 만들면서 어떻게 에너지를 줄일 수 있는지 생각해 보도록 하고 있습니다. 그래서 탄소에 가격을 매기는 것 자체를 목표로 하는 것이 아니라 자기 사업소에서 에너지절약, 절전을 하는 것에 역점을 두

고 있습니다. CDM을 사용할 수 있도록 하면 좋겠다는 의견도 있었지만 우리로서는 도쿄에서 에너지소비량을 줄이는 것을 중시하고 싶었기 때문에 채택하지 않았습니다.”

- 도입 당시 반대 목소리를 어떻게 억제하셨나요? 도지사의 지도력은 컸던가요?

“경제활동에 장애가 된다는 오해를 풀어 나가는 것이 중요했습니다. 도지사의 지도력도 있었지만 이해관계자와 신뢰관계를 맺은 것이 좋았습니다. 2005년에 한 번 도입을 시도하다가 실패했지만 계획서에서 데이터를 얻을 수 있게 되어 데이터를 모아 설득한 것이 중요하게 작용했습니다.”

- 기업 측을 서서히 설득할 수 있었다는 말인가요?

“두 그룹이 있었습니다. 도입 저지를 목표로 일부러 잘못된 정보를 제공한 사람도 있었고 정말 경제활동에 영향이 없는지 걱정하는 사람도 있었습니다. 후자에 대해서는 데이터로 설득하고 그들의 의견을 제도에 반영하기도 했습니다.”

- 예를 들면 어떤 것입니까?

“임대자 협력을 의무화한 것이 단적인 예입니다. 그리고 톱 레벨 사업소 제도도 있습니다.”

- 건축물환경계획서 제도에 대해 설명해 주세요.

“부동산 시장에서 환경성능이 평가되는 것이 목적입니다. 아직도 부족한 부분이 있지만, 그러한 흐름을 만드는 데 중요한 제도입니다.”

- 재생가능에너지에 대한 도입 검토 의무인데 도입 의무로 바꿀 생각이 있

습니까?

“그러한 논의가 이루어지고 있습니다. 2012년 7월에 발전차액지원 제도가 만들어져 환경이 변하고 있습니다. 그러한 변화 속에서 도쿄도가 어떤 제도를 설계하면 효과적인지 생각 중인데, 아직 구체적인 제도는 만들지 못했습니다.”

- 도쿄도청에서 전력 가시화를 실천하고 있습니까?
“직원 한 사람 한 사람의 컴퓨터에 전력 가시화 소프트웨어를 깔았습니다.”
- LED 도입은 진행되고 있습니까?
“일부에서는 도입했지만 고효율 형광등을 사용하고 있고 LED와 별로 전력소비량에 차이가 없기 때문에 바꿀 계획은 아직 없습니다.”
“(치) 그보다 밝기를 조정하는 것이 효율적입니다.”
- 자립 분산형 전원의 보급은 언제쯤 본격적으로 시작되었습니까?
“(치) 2006년 ‘재생가능에너지 전략’을 발표했습니다. 재생가능에너지는 방재에도 도움이 된다고 인식하고 분산형 전원의 필요성을 제기했습니다. 그러나 당시는 발전차액지원제도가 없었기 때문에 도쿄도내에서 어떻게 재생가능에너지를 늘려나갈 수 있을까 라는 관점에서 제도를 생각하고 있었습니다.”
- 후쿠시마 핵사고 이후 그 흐름이 갑자기 강해졌습니까?
“이전부터 분산형 전원에 대한 생각은 있었지만 강한 문제의식으로 부각된 것은 후쿠시마 핵사고 이후입니다.”
- 전원 분산화에 있어서 PPS 확대를 앞으로도 계속하시겠습니까?
“도쿄도 전력소비의 10%를 가능한 한 빨리 PPS로 바꾸겠다는 방침을 최

근 발표했습니다. 그런데 일본은 전력제도 개혁이 늦어지고 있어, PPS 공급량이 크지 않습니다. 현재는 10%이지만 미래에는 더 늘리고 싶습니다. 그리고 도쿄전력이 가지고 있는 노후 화력을 팔아 달라고 말하고 있습니다. 전력시장이 경쟁력을 갖기 위해서는 제도를 바꿀 뿐 아니라 경쟁력 있는 새로운 전력회사가 있어야 합니다. 이를 위해 도쿄전력이 소유하고 있는 발전소를 팔아야 한다고 국가와 도쿄전력에 말하고 있습니다.”

- 전력자급률을 향후 높이려고 하십니까?
 “(치) 도쿄도 내의 소비와 생산을 일치시킨다는 방침이 아니기 때문에 전력자급률이란 말은 사용하지 않습니다.”
 “어떤 발전소를 얼마나 가동하는지에 대해서는 도쿄전력의 경영적인 판단에 속합니다. 예를 들어 도쿄에는 오오이 화력발전소가 있지만 비싼 석유 화력이므로 별로 가동하고 싶지 않습니다. 용량은 많이 있지만 수요가 높을 때 가동하는 정도입니다. 그래서 전력자급률이란 개념은 큰 의미가 없습니다.”
- 2011년과 2012년의 대폭적인 절전을 예상하고 있었습니까?
 “예상을 웃돌았습니다. 2011년은 국가의 전력사용 제한령과 일부 무리한 절전도 있었으므로 2012년에는 2011년 실적을 세련되게 해 “현명한 절전”이라는 것을 발표했습니다. 지금까지 도쿄도와 기업 모두 절전에 대한 다양한 대처를 해왔기 때문에 그 성과가 단번에 나타났다고 봅니다.”
- 미래의 에너지 정책에 대해 이야기해주시기 바랍니다.
 “에너지 정책은 크게 두 가지 과제가 있습니다. 하나는 핵발전소가 멈춘 상황에서 안전하고 안정적인 싼 전력 공급을 어떻게 확보할 것인가입니다. 또 하나는 CO₂를 어떻게 대폭적으로 삭감할 것인가입니다. 도쿄도와 같은 에너지 대소비자가 무엇을 해야 하느냐면 역시 2개가 있습니다.

하나는 철저한 에너지절약, 절전 대책입니다. 또 하나는 재생가능에너지
를 중심으로 하는 분산형 전원 보급입니다. 앞으로도 그 분야에 주력
할 것입니다.”

〈도쿄도 출장 인터뷰 7〉

도쿄도 세타가야구

- 일시 : 2013년 6월 6일
- 인터뷰 대상자 :
세타가야구 환경종합대책실
야나기하라 노리코 환경계획과장(사진 오른쪽)
타케우치 아키히코 부참사(왼쪽)



세타가야구는 도쿄도에 있는 23개 구(区)의 한 구이다. 인구는 약 89만 명이다. 재생에너지를 적극적으로 추진하는 지자체로도 유명하다.

- 2011년 후쿠시마 핵사고 이후 대책에 대해 설명해주세요.
 “구 시설을 일부 닫았습니다. 대규모 사업소에 대해서는 국가에서 전력 사용제한령이 나와서 사업소들이 독자적으로 대응했습니다. 구민에게는 열사병에 걸리면 안 되기 때문에 무리가 없는 범위에서 절전을 호소했습니다.”

- 세타가야의 절전 노력에 대해 알려주세요.
 “‘절전 내비게이션’이라고 70가구의 협조를 얻어 매일 전기 사용량 모니터링을 실시했습니다. 그 결과 각 가구의 특징에 맞춘 절전방법을 제시할 수 있었습니다. 무리를 하면 지속할 수 없기 때문에 무리하지 않는 범위에서 효율적인 절전을 호소했습니다. 열심히 해도 효과가 낮은 것도 있어서 전력사용량에 따라 효율적인 것부터 하면 무리없이 할 수 있습니다. ‘에코 챌린지’라는 것도 있습니다. 절전 실천과 자연 에너지 이용 등에 대한 의견을 모으고 이를 홈페이지에 게시하고 있습니다. 구민들은 다각도로 절전을 하고 있으며, 우리는 좋은 대책을 적극적으로 홍보하고 있습니다.”

- PPS 계약을 적극적으로 추진하고 있는데 그것에 대해 설명해주세요.
 “전력계약 갱신 시의 기준을 만들었습니다. 우선 제일 전기요금이싼 것을 선택합니다. CO₂ 배출량이 많으면 문제이므로 CO₂ 배출계수가 적은 것을 골라 계약합니다. 계약을 한 PPS는 도쿄전력보다 CO₂ 배출 계수가 낮습니다. 앞으로도 PPS 계약을 늘릴 계획입니다.”

- 과제는 있습니까?
 “역시 발송전(発送電) 분리 문제입니다. PPS는 도쿄전력의 송전망을 사용하고 있지만 전력의 동시동량을 달성하지 않으면 벌금이 부과됩니다. 특히 공급이 안정적이지 않은 재생가능에너지는 전기사업자가 되기보

다 전기를 파는 게 좋습니다. 게다가 가정에 대한 전력자유화는 아직 실시되고 있지 않습니다. 그 정비가 이루어지지 않으면 좀처럼 PPS는 보급되지 않을 것입니다.”

- 세타가야구가 추진하고 있는 재생가능 에너지 확대 사업에 대해 설명해주세요.

“미우라 반도에 있는 세타가야구 소유 토지를 활용하여 400kW 태양광 패널을 건설하는 “세타가야 태양광 발전” 계획이 있습니다. 그런데 이것은 상징적인 성격이 강합니다. 지자체가 대규모 발전소를 만드는 것만으로는 올바른 방향으로 갈 수 없습니다.

그리고 구청장이 “신에너지 연구회”를 만들었습니다. 기업인들과 전력 자유화에 대해 논의하고 장래에 “세타전력”을 만들 수 있지 않을까 생각하고 있습니다. 지난번 회의는 뭔가 변화하고 있다는 기대가 컸고 열기도 굉장했습니다.

도시민들은 지금까지 지방에서 생산된 전기를 사용할 뿐이었지만 이제는 소수력, 풍력 발전 등과 관광을 포괄해서 지방과 새로운 관계를 맺고 싶어 합니다. 아직 구상 단계이지만 세타가야 구민이 출자하여 지역에 소수력 발전 수차를 만들고 배당금은 그 지방 특산품으로 하며 나아가 거기서 생산된 전력을 사는 그러한 관계를 만들 수 있으면 좋겠습니다. 또한 시민 연대 속에서 분산형 네트워크가 생기면 좋겠습니다. 세타가야 구민이 사용하는 에너지는 주민과 주민의 네트워크에서 해결하자는 마음으로 일하고 있습니다.”

작은 연구 좋은 서울

2012

01	특화거리조성사업의 성과와 과제 : 종로노점거리를 중심으로	홍인옥
02	도시의 빈 공간을 활용한 지역 공동체 활동거점 만들기	남지현
03	서울의 새로운 문화정책 의제 발굴을 위한 연구	이원재
04	커뮤니티디자인이 마을공동체 형성과 변화에 미치는 영향 연구	정문수
05	마을공동체사업에 따른 마을형 주거복지연계방안 연구	이주원
06	지역상권 활성화를 위한 우수 해외사례 연구	임화진
07	문래예술공단 환경조형물 제작 생태계 조사 연구	김 강
08	사회혁신채권(Social Impact Bond)의 서울시 사회경제정책 적용가능성에 대한 연구	문진수
09	개미이웃	이유정

2013

01	노숙인 문화예술창작공간 설립의 타당성 연구	김지연
02	의료기관 CCTV 운영 및 오남용 실태조사	김준현
03	서울 학교 햇빛발전소 실태조사와 개선방향 연구	박규섭
04	서울시 문화공간의 담론적 구성 : 홍대 공간을 중심으로	김수아
05	서울시 사대문 안 ‘주차 전용 건축물’에 대한 기초 연구	이윤희
06	을지로 인쇄 제조업 집적의 구조와 생활세계 연구	김봉렬
07	‘강북형’ 하자센터 설립을 위한 사전 연구	이부영
08	일본인 관광객 유치를 위한 일본인의 서울관광동향 분석	백리나
09	전통시장의 사업기반 안정화를 위한 토지협동조합 모델 연구 : 광진구 중곡제일시장 사례를 중심으로	조성찬
10	도쿄는 어떻게 원전 하나 줄이기에 성공했는가?	이현석

서울연 2013-PR-22

도쿄는 어떻게 원전 하나 줄이기에 성공했는가?

발행인 이창현

발행일 2013년 8월 18일

발행처 서울연구원

137-071

서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

전화 (02)2149-1234 팩스 (02)2149-1019

비매품 ISBN 978-89-8052-568-3 93530

본 출판물의 판권은 서울연구원에 속합니다.