

정책연구보고서 2009-14

기후변화대응 실행계획 작성을 위한 기초연구

정 환 도



연구진

연구책임

- 정환도 / 도시기반연구실 연구위원

공동연구

- 전재현 / 대전광역시 환경녹지국 서기관

요약 및 정책제언

요약 및 정책건의

□ 연구의 개요

본 연구에서는 대전광역시 기후변화대응 기본계획이 수립된 이후를 대비하여 기본계획에서 제시할 것으로 예상되는 삭감방안에 대한 이행정도를 평가할 수 있는 수법을 제안하고자 한다. 이러한 연구는 기후변화대응 세부실행계획을 수립하고 이행평가를 체계화할 수 있는 기반을 제공하여 추후에 수립되는 기후변화대응 기본계획의 기초연구이다.

□ 연구의 수행체제

본 연구에서는 국가, 지자체, 국제기구 등이 제시하고 실천하고 있는 기후변화대응 실행계획과 환경관련 평가지표 등을 조사 및 분석하였다. 이러한 분석결과를 근거로 평가항목은 도시 규모, 개별 사업 또는 정부 주도 과제 등의 주체와 평가시기 등을 포괄적으로 감안하여 몇 가지 영역으로 나누었다. 또한 체계적인 평가를 위해 기후변화대응 여부를 효율적으로 측정할 수 있는 평가척도를 제시하였다.

□ 대전형 기후변화대응 실행계획 평가 개요

본 연구에서는 대전광역시에서 현재 수행 중에 있거나 수행계획이 수립된 기후변화대응정책을 중심으로 평가지표를 제시하였다.

먼저, 기후변화대응 실행계획을 평가하기 위해 2대분류(녹색기술분야와 녹색생활분야)¹⁾, 7개 중분류로 구분하였으며, 총 116개의 세부실행계획(안)을 제안하고, 그에 적절한 평가지표²⁾를 제시하였고, <표 2>에 요약된 몇 가지를 나타내었다.

1) 각 기후변화대응 정책들은 크게 녹색기술 분야와 녹색생활분야로 분류하였고, 다음 <표 1>과 같이 구분하였다.

2) 116개 세부실행계획(안) 전체는 본문 제4장에 나타내었다.

〈표 1〉 기후변화대응 정책의 대분류

녹색기술 분야	녹색생활 분야
<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업부문의 에너지효율성 향상 ○ R&D 투자확대로 선진국 수준의 녹색기술 확보 ○ 기후친화산업의 육성, 보급과 수출경쟁력 강화 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 교통체증 완화를 위한 삶의 질제고 ○ 녹색생활환경 창출 및 사회체질개선 ○ 기후변화 적응대책 추진으로 안전사회 구축 ○ 저탄소 의식 및 생활양식 확산

〈표 2〉 대전광역시 기후변화 세부 액션플랜(안)과 평가지표 (요약 예시)

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
녹색기술	산업부문의 에너지 효율성 향상	기업체 자발적 협약(VA) 사업	-자발적 협약(VA) 기업체수(신규/기준)	개소	-	-	-	-	-	-
			-자발적 협약(VA) 업체의 에너지 소비량(신규/기준)	TOE	-	-	-	-	-	-
	R&D 투자확대로 선진국 수준의 녹색기술 확보	기후변화 대응센터 개소	-전문 인력	명	-	-	-	-	-	-
			-연간 예산	백만원	-	-	-	-	-	-
			-수행 과제 개수	개	-	-	-	-	-	-
			-수행 과제 금액	백만원	-	-	-	-	-	-
	기후친화 산업의 육성, 보급과 수출경쟁력 강화	그린홈 100만호 조성사업	-그린홈 가구 공급 수	개소	-	-	-	-	-	-
			-그린홈 가구의 면적	m ²	-	-	-	-	-	-
			-그린홈 가구의 신재생에너지 설비용량	kWh	-	-	-	-	-	-
	녹색생활	교통체증 완화를 위한 삶의 질제고	자전거 전용도로 인프라 완성	-자전거 전용차로 (신규/기준)	km	-	-	-	-	-
-자전거 전용 도로 (신규/기준)				km	-	-	-	-	-	
저탄소 의식 및 생활양식 확산		그린스타트 운동	-참석 등록자 수	명	-	-	-	-	-	
			-교육 및 홍보 횟수	회	-	-	-	-	-	
			-교육 및 홍보 참석자 수	명	-	-	-	-	-	

□ 대전형 기후변화대응 평가방안의 평가지표 및 평가방법

본 연구에서는 세부실행계획의 특징에 따라서 정성적 평가지표 및 정량적 평가지표로 나뉘고, 정성적 평가지표는 정성적 평가방법의 어려움을 고려하여 정량적 평가방법을 간접적으로 이용하여 제시하였다. 한 예로, 그린스타트 운동의 활성화에서는 교육 및 홍보의 개최 횟수, 참여한 인원수 등과 같이 평가지표를 최대한 정량적인 수치로 나타내고자 하였다<표 3>. 또한 평가를 위한 입력 자료는 평가자의 편의를 위해 복잡하지 않으며, 손쉬운 단위환산이 가능하게 하였다.

<표 3> 정성적 평가가 필요한 세부실행계획(샘플사례)

대전광역시 Action Plan	평가지표
그린스타트 운동	-참석 등록자 수
	-교육 및 홍보 횟수
	-교육 및 홍보 참석자 수

□ 결론 및 정책제언

본 연구는 기후변화 대응과 관련하여 실행계획의 수행정도를 평가하는 평가지표 및 평가방법을 제시한 기초연구이다.

본 연구결과를 통해 대전광역시에서 수립된 세부실행계획의 연차별 평가가 가능해지게 되고 이로써 차기연도의 세부실행계획의 수정 및 보완이 원활하게 이루어지게 한다는 장점을 가지고 있다.

한편, 이에 더불어 몇 가지 보완되어야 할 정책이 있다.

먼저, 대전광역시 기후변화대응 기본계획 작성이 선결되어야 한다. 다음으로, 기후변화대응 관련 조직의 변환 및 전문 인력의 보충이 시급하다. 마지막으로, 높은 이행평가 달성도를 이루기 위한 제도적 뒷받침이 필요하다.

- 목 차 -

제1장 서론	3
제1절 연구의 배경 및 목적	3
1. 연구의 배경	3
2. 연구의 목적	6
제2절 연구의 내용 및 수행체제	7
제2장 기후변화대응 실행계획 사례 조사 및 분석	11
제1절 기후변화대응 실행계획	11
1. 사례연구	11
2. 기후변화대응 실행계획 평가 및 시사점	30
제2절 기후변화관련 지속가능발전 평가지표 분석	32
1. 국제기구에서 개발된 지표	33
2. 지방 및 도시 지속가능발전 평가지표	39
3. 선진 평가지표의 국내적용 가능성 및 시사점	41
제3장 대전형 기후변화대응 실행계획 평가방안	45
제1절 기후변화대응 실행계획 평가 개요	45
1. 기후변화대응 실행계획 평가방안의 필요성 및 활용방안	45
2. 기후변화대응 부문별 평가지표	47
제2절 기후변화대응 실행계획 평가방법	59
1. 평가수준	59
2. 평가방법	60
제4장 결론 및 정책건의	65

1. 결 론	65
2. 정책건의	66
참고문헌	67
부 록	71

- 표 목 차 -

<표 2-1> OECD 지속가능발전 지표	34
<표 2-2> UNCSO 지속가능발전지표	35
<표 2-3> 한국 국가 지속가능발전 지표(PCDS)	37
<표 2-4> 피츠버그 지속가능발전 지표	39
<표 2-5> 시애틀 지속가능발전 지표	40
<표 4-1> 대전광역시 기후변화 세부 액션플랜(안)과 평가지표	48
<표 4-2> 정성적 평가가 필요한 세부실행계획(샘플사례)	60
<표 4-3> 정량적 평가가 필요한 세부실행계획(샘플사례)	61

- 그림 목 차 -

<그림 1-1> 지표개발 과정의 단계별 주요내용	8
<그림 2-1> 2006년 런던 가정 부문 온실가스(CO ₂) 배출량	12
<그림 2-2> 2025년까지 가정 부문에서의 온실가스(CO ₂) 감축 예상량	13
<그림 2-3> 2025년까지 상업 및 공공 부문에서의 온실가스(CO ₂) 감축 예상량	15

제 1 장

서론

제1절 연구의 배경 및 목적

제2절 연구의 내용 및 수행체제

제1장 서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경

1) 국제적인 기후변화 위기 및 노력

지난 100년간(1906-2005년) 전 세계 평균기온은 0.74℃ 상승하였다. 이로 인해 가뭄과 홍수 등 극한의 기상현상이 발생하고, 북극 빙하면적 감소 등으로 해수면 상승 등 지구 물리·생태계 전반에 걸쳐 많은 변화를 초래하고 있다.

IPCC 4차보고서(2007)에서는 현재와 같이 화석연료를 지속적으로 사용하면 금세기말 지구평균 기온은 최대 6.4℃, 해수면은 59cm 상승될 것으로 전망하고 있다. 이러한 가운데 국제사회에서는 기후변화대응을 위해 다양한 활동을 추진하고 있는 실정이다.

의무감축국가(Annex I)들은 2008~2012 기간 동안 1990년 온실가스 배출량에 대비하여 평균 5.2%를 감축하는 교토의정서를 채택한바 있다. 의무감축국가들은 각국의 여건에 맞춰 기후변화대응 종합계획을 수립하고, 감축목표를 설정하며, 감축 목표를 달성하기 위한 세부 액션플랜³⁾을 수립하고 있는 실정이다.

최근 우리나라, 멕시코 등과 같은 의무감축국이 아닌 개도국계열의 국가(Non-Annex I)에 대해서도 온실가스 의무감축 참여를 요구받고 있으며, 금년 12월 제15차 당사국회의에서는 개도국의 자발적 온실가스 감축목표와 감축량 등⁴⁾을

3) 영국은 기후변화법(Climate Change Bill)과 기후변화 적응프로그램(Adapting to Climate Change Programme), 캐나다는 기후변화 영향 및 적응프로그램(Climate Change Impacts and Adaptation Programme), 호주는 국가기후변화적응프로그램(National Climate Change Adaptation Programme), 미국은 전 지구 기후연구프로그램(US Global Climate Research Program).

4) 2009년 12월 코펜하겐에서 개최되는 제15차 당사국총회에서는 Non-Annex I 국가를 중심으로 제2차 의무감축에 대한 참여 및 감축목표와 감축량 등에 대한 최종결정이 예상된다.

위한 논의가 이루어질 전망이다.

2) 국내적인 기후변화의 위기 및 노력

우리나라는 현재 의무감축국가에 포함되어 있지 않지만, OECD가입국가 중 온실가스 배출 증가율이 높아, 자발적인 온실가스 감축 의무를 수행할 것을 국제사회로부터 요구받아왔다.

이러한 국제적인 상황에 의해 2013년부터는 감축 대상국에 포함될 가능성이 높아 국가에서도 2020년 국가중기 온실가스 감축 목표(안)를 제시하였고, 제15차 당사국회의에서 최종적으로 결정하기 위한 국제협상을 지속하고 있다.

우리나라에서도 기후변화에 효과적으로 대응하기 위해, 총리실에 기후변화대책단을 구성하고 4차례에 걸쳐 기후변화대응 종합대책을 수립한 바 있으며, 녹색위원회에서는 기존의 기후변화대응 종합대책을 포함하며, 저탄소 녹색성장의 기반을 다질 수 있도록 기후변화대응 종합계획을 수립하고, 176개의 세부과제를 제시한 바 있다.

3) 지방자치단체의 기후변화 위기 및 노력

국가의 에너지 정책은 공급위주의 정책 수립으로 집행과정에서 에너지 최종 소비자의 참여가 어렵다는 한계가 있어, 지방자치단체가 자체적으로 계획을 수립하여야 지역의 에너지 문제 해결책을 찾을 수 있을 것이다. 또 지방자치단체가 수립한 기후변화대응 도시정책과 실천계획은 화석연료 소비 저감에 따른 대기질 개선, 에너지 비용 절감, 절감 비용으로 새로운 일자리 창출과 지역 경제 발전 등의 부수적 이익을 가져 올 수 있다.⁵⁾ 뿐만 아니라 지방자치단체는 주요 온실가스 배출원으로 지방자치단체의 도시행정과 시스템상의 기능은 기후변화대응 활동과 의사결정과정에서 직간접적으로 영향을 미칠 수 있다.

이러한 기후변화대응에 관련한 국내외적인 변화의 흐름 속에 광역자치단체에서

5) 왕광익(2008), 저탄소사회 실현을 위한 국내외 주요도시의 사례

는 해당 자치단체의 여건에 적합한 기후변화대응 종합계획을 각각 수립하고 있다.

기후변화대응 종합계획은 현재까지의 온실가스 배출량을 산정하고, 2020년까지의 온실가스 배출량을 전망하여야 한다. 또한 추정된 전망결과를 근거로 해당 자치단체의 온실가스 감축목표를 설정하는 내용을 담고 있다.

2. 연구의 목적

대전광역시는 온실가스 배출량을 전망하고, 감축목표를 설정하여 이를 감축하고자 하는 종합계획을 수립하고 있다. 종합계획은 현재의 시점에서 장래의 다양한 사회상을 고려하여 추정한 결과로써, 실제 종합계획과 현실과의 차이를 보정 및 보완하여야 지속적인 기후변화대응이 될 것이다.

한편, 녹색성장기본법(안) 등이 향후 통과된 이후에는 대전광역시 기후변화대응 기본계획이 수립되어야 한다. 그 이후, 기본계획에서 제시하고 있는 삭감방안에 대한 이행정도를 평가하여야 한다. 본 연구에서는 체계화되고 객관화된 평가방법을 제안하여, 기후변화대응 세부실행계획의 수립과 이행평가를 체계화 할 수 있는 기반을 제공하고자 한다.

체계화된 이행평가 방안이 제시될 경우, 대전광역시에서 연차별로 수립된 세부실행계획의 연차별 목표달성 평가가 용이해지고, 이를 통해 차기연도의 세부실행계획의 수정 및 보완이 원활하게 이루어질 수 있다는 장점이 있다.

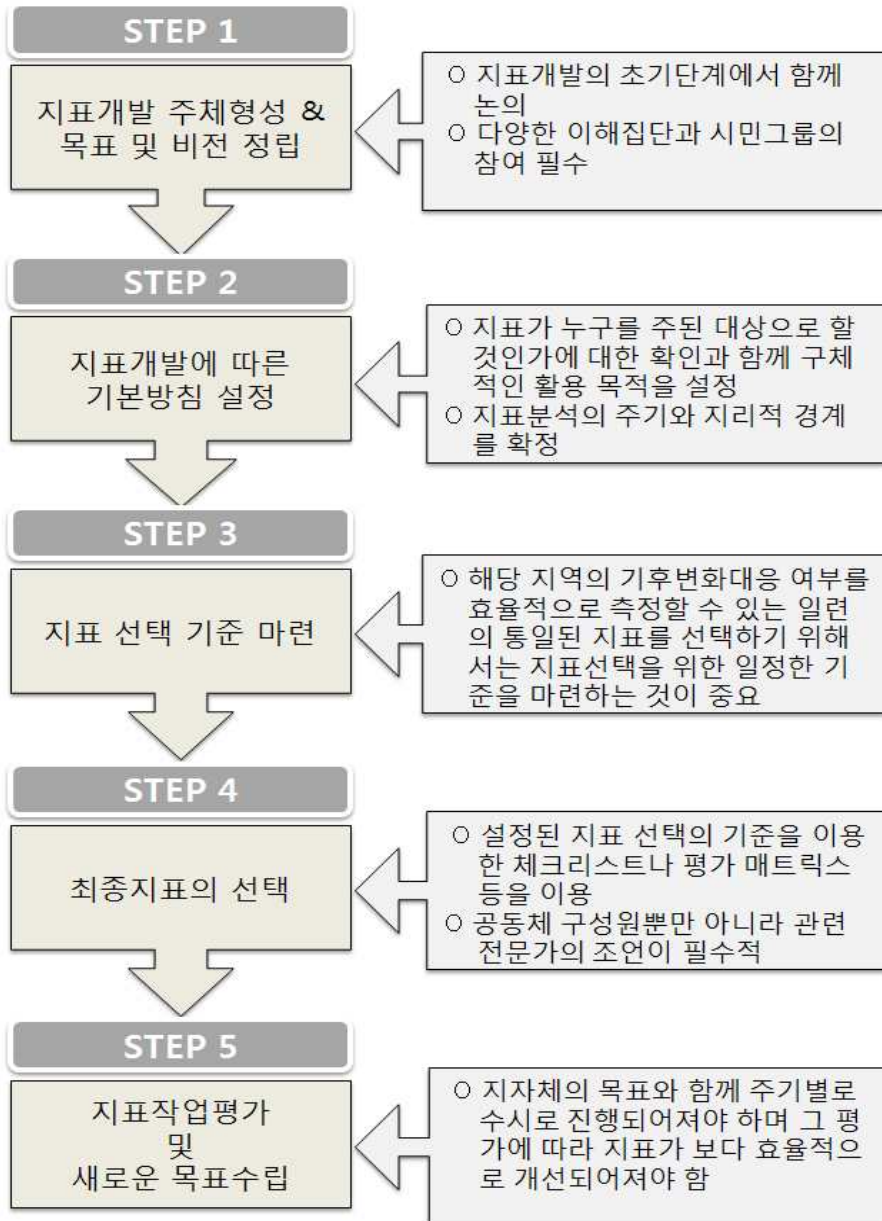
또한 연차별 세부실행계획이 체계적으로 평가됨으로써, 대전시의 기후변화대응 정책의 방향에 대한 근원적 평가가 가능해지고, 수립되는 기후변화대응 기본계획의 원활한 이행을 도울 수 있을 것으로 판단된다.

제2절 연구의 내용 및 수행체제

본 연구에서는 기후변화에 대응하기 위한 지방자치단체의 원칙과 목표를 충분히 반영할 수 있는 평가의 부문을 구분하여 부문별로 평가영역과 지표를 마련하고자 한다.

이를 위해 기후변화대응 실행계획과 관련하여 국가, 지자체, 국제기구 등이 제시하고 실천하고 있는 기후변화대응 실행계획과 환경관련 평가지표 등을 분석하였다. 이러한 분석결과를 근거로 대전광역시의 연도별 세부실행계획의 평가를 용이하게 하기 위한 평가척도와 평가방법을 제안하였다.

체계적인 평가를 위해 평가항목은 도시 규모, 개별 사업 또는 정부 주도 과제 등의 주체와 평가시기 등을 포괄적으로 감안하여 몇 가지의 영역으로 나누고, 기후변화대응 여부를 효율적으로 측정할 수 있는 평가척도를 제시하였다.



<그림 1-1> 지표개발 과정의 단계별 주요내용

제 2 장

기후변화대응 실행계획 사례 조사 및 분석

제1절 기후변화대응 실행계획

제2절 기후변화관련 지속가능발전 평가지표
분석

제2장 기후변화대응 실행계획 사례 조사 및 분석⁶⁾⁷⁾

제1절 기후변화대응 실행계획⁸⁾

1. 사례연구

1) 런던 기후변화실행계획⁹⁾

영국(United Kingdom)은 세계 8위의 이산화탄소 배출국이며, 런던(London)은 영국 배출량의 8%인 매년 4,400만 톤의 이산화탄소를 배출하고 있다. 또한 런던의 경제 및 인구 성장 예측에 따를 경우 2025년 런던의 이산화탄소 배출량은 5,100만 톤¹⁰⁾이 될 것으로 전망하였다.

2007년 ‘런던 기후변화실행계획(London Climate Change Action Plan)’을 발표하였다. 그 내용으로는 2025년까지 2천만 톤의 CO₂저감을 위해 향후 3년간 1560억 원을 투자할 것과 주택·기관·에너지·교통으로 구분하여 계획 수립을 포함하고 있다. 에너지 절약정책에 있어 정책적 우선순위로 절약과 효율향상, 재생에너지 사용 확대, 효율적인 에너지 공급, 에너지 취약계층을 대상으로 한 정책 및 Zero-Carbon 주거단지 조성 프로그램을 추진 중에 있다.

6) 여기에서 나타내고 있는 실행계획에 대한 외국사례 및 분석은 우리나라의 녹색성장기본법(안) 및 기후변화대책기본법(안) 등에서 적시하고 있는 기본계획의 이행정도를 의미하는 것이 아니다. 다만, 우리나라의 녹색성장기본법(안) 및 기후변화대책기본법(안) 등에서 적시하고 있는 이행평가 내용과 비슷하거나 혹은 그 정도(내용의 정성적 및 정량적)가 유사한 경우에 한하여 비교 및 분석을 시도하였다. 이러한 비교분석은 향후 우리나라 기후변화대응 기본계획 수립 이후, 이를 평가할 수 있는 좋은 사례가 될 수 있기 때문이다.

7) 각 부문별 실행계획에 따른 적용 사례 및 그에 따른 구체적인 기대효과는 부록에 별첨하였다.

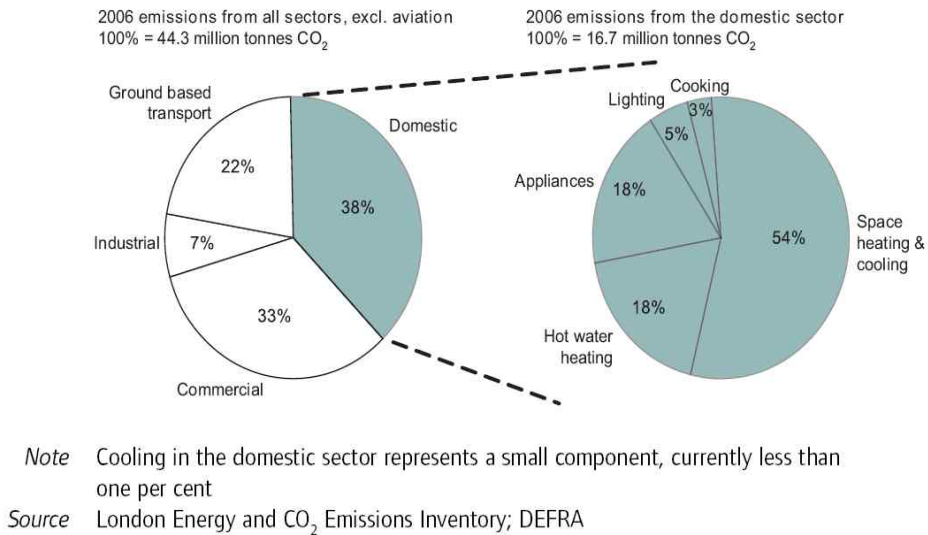
8) 녹색연합(2009), 8대 광역지방자치단체 기후변화 대응현황 평가 연구보고서

9) MAYOR OF LONDON, The Mayor's Climate Change Action Plan, 2007

10) 이 수치는 항공기 배출 이산화탄소 양을 제외함

□ 기존 주택으로부터의 배출 감축

런던시의 주택의 에너지 사용으로 인한 이산화탄소 배출은 전체 배출량의 약 40%를 차지하며, 이산화탄소 단일 배출원으로는 가장 많다.

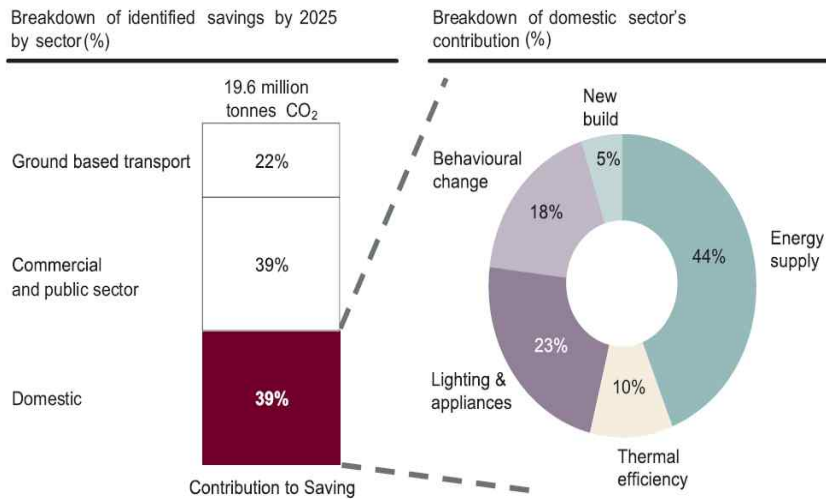


<그림 2-1> 2006년 런던 가정 부문 온실가스(CO₂) 배출량

감축량의 1/2은 런던시민 3분의 2가 간단한 행동변화를 통해 2025년까지 런던 사람들은 10억 파운드를 절약할 것으로 예측하고 있다. 예를 들어 각 가정에서 에너지 효율이 높은 전구를 사용하게 되면 매년 이산화탄소 575,000톤 감소와 1억3천9백만 파운드 절약의 효과를 얻을 수 있다. 또, 에너지 효율이 높은 가전제품을 사용하게 되면 이산화탄소 620,000톤 감소와 매년 1억5천 파운드 절약의 효과를 거둔다.

기대효과

이는 가구당 매년 약 300파운드를 절약하는 금액인데, 생활비의 많은 부분을 열 공급 및 전기료로 지출하는 저소득층에게 특히 많은 혜택으로 작용할 것으로 전망하고 있다.



<그림 2-2> 2025년까지 가정 부문에서의 온실가스(CO₂) 감축 예상량

가정부문의 이산화탄소 감축 달성을 위한 핵심은 「녹색주택(Green Homes)」 프로그램이다. 이 프로그램은 주택 소유자들에게 지붕 및 벽단열제를 저렴한 가격으로 살 수 있도록 많은 보조를 지원하고, 인터넷과 전화로 「런던 녹색가정 만들기 정보센터(London Green Homes)」 지원 서비스를 통해 맞춤형 에너지 진단, 에너지 효율 개선설비 및 소규모 재생에너지 설비의 프로젝트 관리와 물 절약 방법 등을 제공한다. 또한 사회주택(공공임대주택) 단지의 에너지 효율향상 프로그램도 지원하고 있다.

□ 기존의 상업 및 공공부문 활동으로부터의 배출 감축

상업 및 공공부문에서는 매년 1,500만 톤의 이산화탄소를 배출하고 있는데, 대부분은 조명과 컴퓨터 사용 등의 전기사용으로 인한 것이다. 따라서 기존의 건물을 고효율 조명과 전자제품 설비로 바꾸는 에너지 절약형 건물로 리모델링하는 프로젝트를 추진 중이다.

기대효과

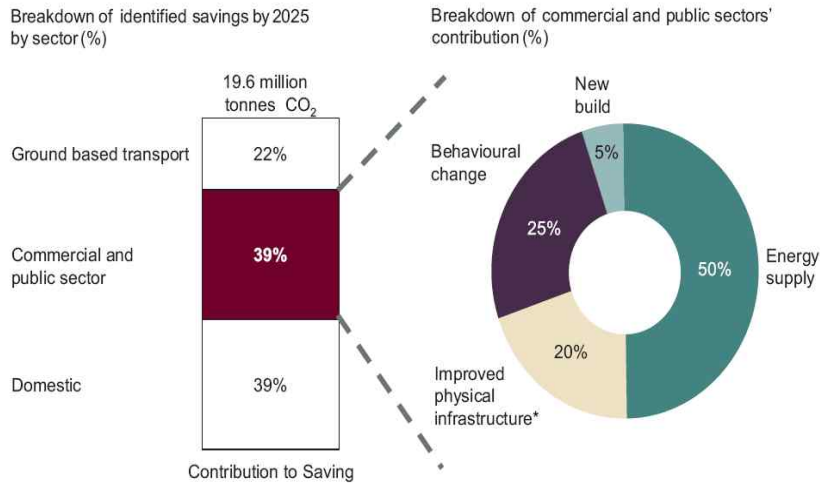
건물의 에너지 절약 개선사업과 같은 서비스 수요가 생겨 새로운 일자리 창출로 인한 런던의 경기 부양 효과도 기대하고 있다.

□ 「녹색기관(Green Organizations) 프로그램」

건물주들이 일상 개량사업 기간에 건물의 에너지 효율을 업그레이드 시킬 수 있도록 인센티브를 주거나 녹색기관 인증제(Green Organization Badging Scheme)를 통해 직원 행동변화 및 빌딩운영 개선에 영향을 주어 배출량을 감축시킨다.

기대효과

민간과 공공기관과 공동으로 상업 및 공공부문의 이산화탄소 배출감축으로 매년 760만 톤의 이산화탄소의 감축을 달성할 수 있으며, 신축건물에 대한 개선사업과 연계할 경우 상업 및 공공부문 이산화탄소 발생량의 약 40%를 저감을 목표로 한다.



Notes Includes simple energy 'audits' as well as staff measures; improvements to physical infrastructure includes either to building fabric or other operating efficiencies such as installing motion sensor lighting

<그림 2-3> 2025년까지 상업 및 공공 부문에서의 온실가스(CO₂) 감축 예상량

□ 신축 및 신규 개발로 인한 배출 감축

향후 20년간 런던에서의 대규모 신규 건설 사업에 대하여 탄소를 배출하지 않거나 낮게 배출되도록 새로운 기준을 설정하는 그린 빌딩 설계 및 지속가능한 토지 이용계획 수립을 현행 규정을 보다 강화하였다. 더불어, 신규주택과 상업용 건물에 높은 기준을 부여함으로써 자치구, 개발업자, 건설업계의 확실한 참여를 유도하고 강화된 기준을 철저히 이행하도록 하는 것이 관건이다.

기대효과

2025년에는 매년 약 100만 톤가량의 이산화탄소를 줄이는 것을 목표로 한다.

□ 지역에너지 공급체계 구축

런던의 탄소배출 감축에 있어 가장 큰 문제점은 런던시에 공급되는 에너지의 생산 및 보급 방식이다. 석탄, 석유, 원자력 발전소와 같은 전기생산방식은 투입 에너지의 3분의 2 이상이 열 방출로 낭비되는 근본적인 비효율성을 갖고 있으며, 원거리의 지방 발전소로부터 생산된 전기는 전력소비가 이루어지는 도시 지역으로 송전되는 과정에서 추가 손실이 발생한다.

따라서 탄소 배출량 감축에 있어 국가단위 공급체계에서 벗어난 지역에서 저탄소 에너지 공급이 이루어질 수 있도록 하는 것이 필요하다¹¹⁾. 목표는 2025년까지 런던 에너지 소비량의 4분의 1을 지역에너지로 공급하고 2050년부터는 대부분의 에너지를 지역에너지 생산방식으로 공급하는 것이다.

기대효과

이 계획에는 2025년까지 에너지 공급 개선을 통해 720만 톤의 탄소를 감축시키는 방법이 설정되었다¹²⁾

□ 지상교통수단에서의 배출 감축

2000년 이후 대중교통 네트워크에 대한 과감한 투자와 함께 도심 혼잡통행료 징수정책등의 추진으로 2025년까지 430만 톤의 탄소를 줄일 수 있다. 현재 최우선 순위는 지상교통에서 배출하는 탄소의 약 4분의 3을 배출하고 있는 승용차와 화물차로부터의 배출을 감소시키는 것으로 다음과 같은 실천전략이 있다.

- 출퇴근 수단을 승용차에서 대중교통, 걷기 및 자전거타기 등으로 전환하도록 지속적으로 투자하여 매년 100만 톤가량의 이산화탄소를 저감

11) 에너지 분산화 - 열병합발전소, 폐기물로부터 에너지 생산, 태양광 발전과 같은 현장 설치 재생 에너지 발전소 등을 포함

12) 에너지 공급을 통한 감축은 가정과 상업부문의 배출감소 수치에 이미 포함되었다.

- 친환경적인 운전(eco-driving, 급가속 및 급동 안하기, 적절한 차량관리)을 할 수 있도록 장려하여 5-10%의 연료 소비 감축
- 저탄소 차량 및 저탄소 연료를 이용하여 지상교통부문 배출량을 4~5백만 톤을 감축
- 오염 유발 차량에 대하여 탄소배출 통행료 부과를 실시
- 런던에서 운행되는 총 8,000대의 버스를 하이브리드(전기-경유)로 교체
- 지하철이 제동할 때 발생하는 에너지를 전동차 구동에 재사용하는 회생제동(regenerative braking) 시스템 구축

□ 항공분야 배출 감축

런던은 영국 및 국제적으로도 규모가 큰 항공교통의 허브로 영국 입출국 승객들의 30%가 런던에 위치한 공항을 이용하고 있다.

현재 항공기로부터 배출되는 이산화탄소량은 영국 전체 배출량의 약 7%에 해당되기 때문에 온실가스 배출량 감축을 위하여 항공여행이 기후변화에 미치는 영향에 대해 런던시민들에게 교육하고, 항공여행의 대체수단을 홍보한다. 또한 공공기관들은 비행기를 이용한 여행을 피하고, 항공여행이 유일한 선택일 경우에는 탄소상쇄(carbon off-set) 캠페인에 참여하도록 한다.

□ 공공기관 배출 감축

공공기관(시청, 런던 개발청, 경찰서, 소방서, 런던 교통청, 런던 관광청)은 현재 연간 약 20만 톤의 이산화탄소를 배출하고 있다. 공공기관은 75,400명의 직원, 8,300대의 차량, 100만㎡의 시설 등 기관운영을 통해 배출되는 이산화탄소를 줄이기 위해 과감한 이산화탄소 배출 저감 대책을 추진하고 있다.

2) 독일, 베를린시 기후변화 대응

인구 339만 도시인 베를린(Berlin)은 2010년까지 1992년 대비 온실가스 25% 감축을 목표¹³⁾로 건물에너지 절약 및 효율화로 10년간 100만 톤, 공공시설에 재생에너지 도입으로 190만 톤 감축을 추진 중이며, 시민인식 전환을 위한 캠페인도 실시하고 있다. 건물 리노베이션을 통한 에너지 절약, 단열 성능 향상, 효율적인 온수난방 시스템 교체 등으로 10년간 100만 톤의 CO₂ 배출량 감축을 목표로 하고 있다.

□ 녹색조명 프로젝트(Green Light Program)

베를린 시는 공공기관, 사업체, 개인 등 거의 모든 조명의 사용에 있어 에너지 절약형 조명인 LED(발광다이오드)로 전환하는 녹색조명 프로젝트를 시행 중이다. 또한 베를린 연방의회 건물 등 지방정부 건물에 태양광 발전 시설 도입, 연방법을 통해 재생가능에너지 이용을 장려한다.

□ Tempo-30 속도규정 표지판 설치

2005년 하반기부터 베를린 시내의 주요 도로망 16구역에서 자동차 주행속도를 시속 30km 이하로 낮추도록 표지판을 설치하여 운영, 도로변의 대기오염, 미세먼지와 소음을 줄인다.

□ 카셰어링(Car Sharing) 활성화

기업, 공공기관, 개인 등이 소유·관리하고 있는 차량을 다양한 방법으로 공유하고, 회원들이 자유롭게 사용할 수 있도록 베를린 시내의 여러 구가 Greenwheel사(카셰어링 사회적 기업)를 중심으로 차량을 지원하고 있다.

구체적으로 2006년에 프리드리히샤인-크로이츠베르그구와 템펠호프-슈테네베르그구의 공공용지에 카셰어링 차량을 세워둘 수 있는 전용 주차장 21개 건립되었고

13) 2000년에 이미 온실가스 15% 감축을 달성함.

2007년에 노이켈른가 추가로 참여하여 차량공유 전용 주차장 3개를 건립하였다.

□ 환경구역제 실시

2008년부터 시내 대기오염 개선을 위해 베를린 순환선(S-Bahn-Rings) 중 일부인 88km를 ‘환경구역(Umwelt Zone)’으로 지정하고 도심 통과 차량에 대한 통제를 시행할 예정이다. 이 구역은 특정한 스티커를 부착한 차량만 통과할 수 있도록 할 예정이다¹⁴⁾.

□ 베를린 시의 공해유발 차량의 진입 금지¹⁵⁾

2008년 1월부터 독일의 세 도시(베를린, 하노버, 쾰른)가 시 중심 지구에 공해를 유발하는 차량을 막는 새로운 대기오염 시스템을 시행하였다. 촉매변환기(catalytic converters)나 경유 먼지 필터가 없는 차량은 더 이상 시 중심부로 들어갈 수 없도록 하였다.

□ 베를린시청-주택사업체연합(BBU) 기후 보호를 위한 공동협약' 을 체결

민간 주택사업자의 기후보호 활동으로 베를린-브란덴부르크주 주택사업체연합(BBU)은 베를린 시와 2007년 12월에 ‘CO₂ 배출량을 2010년까지 매년 약 10만 톤씩 저감하는 것’을 핵심사항으로 하는 ‘기후 보호를 위한 공동협약’을 체결하였다.

이에 따라 BBU는 주택건축 시 주택 난방과 온수 사용에 따라 배출되는 CO₂의 배출량을 2010년까지 1990년 대비 30%이상 감축하는 것을 목표로 설정하였다.

그 외 도시재생사업의 목표를 에너지 소비 감소, 합리적인 에너지 이용, 생태적인 건축소재 사용 증진, 재생자원 사용증진, 폐기물 감소, 물순환, 정보 접근 향상, 청정기술 사용 증진, 공공인식 증진 등을 설정하고, 다양한 기술과 정보 제공, 재정 지원 등을 시행하고 있다.

14) www.segye.com 웹사이트 참조

15) ICLEI의 2008년 2월 28일자 기사

3) 독일, 프라이부르크¹⁶⁾

프라이부르크시(Freiburg) 당국은 1986년에 이미 생태학적인 에너지 공급에 관해 의존하고 있는 지속 가능한 도시에 대한 비전 제시하고, 이산화탄소 배출량을 2010년까지 1992년 대비 25% 줄이는 기후보호개념에 대한 결의안이 시 의회에서 통과하였다. 목표는 10년 후 CO₂ 배출량 연간 10% 저감, 대중교통 이용률 100% 증가시키는 것이다.

□ Car-free 이니셔티브

市 정부는 1991년 전 지역 버스에 “환경 티켓”을 도입하였으며, 1980년부터 지속적으로 대중교통이용자를 100% 증가시키고¹⁷⁾ 약 30~35%의 거주자들이 차 없이 사는 것을 선택하고 있는 것이 특징적이다. 또한 2004년~2005년 동안 두 가지 새로운 트램(노면전차) 노선 운영 개시로 자동차 이용률은 1982년 38%에서 1999년 32%로 감소하였다.

□ 자전거 계획

1970년부터 시작되어 현재는 500km 넘는 자전거 도로 형성되었다. 도시에는 5,000개가 넘는 자전거 주차 공간이 마련되어 있으며, 주요 기차역에는 1,000개 정도의 자전거 주차 시설 설치되었다.

□ 에너지 효율적 주택법

Vauban과 Rieselfeld 지역은 가정에서 65kWh/m² 이상의 에너지가 난방을 목적으로 이용되는 것을 금지하는 기준에 의해 건축물들이 건설되었으며 약 150여 가구가 “태양열 주택”이나 “Plus Energy” 법률에 따라 건설된 주택에 거주하고 있다. 이러한 노력들 중 에너지 효율적인 주택법을 시행하여 가구당 평균 에너지 소비를 80%까지 감소¹⁸⁾시키고, 연간 2,100톤의 CO₂ 배출량이 저감되는 결과 도출되었다.

16) 환경부, 환경관리공단 (2008), 해외지방자치단체 기후변화대응 사례집

17) 구시가지 중심지역의 경우 1973년~1990년동안 차없는 도시가 됨

4) 호주, 멜버른시의 기후변화 행동계획 2006-2010(The Greenhouse Action Plan 2006-2010¹⁹⁾)

멜버른시(Melbourne)는 기후 보호를 위한 국제 도시 프로그램(the international cities for climate protection, CCP)에 1998년에 동참하였고, 2000년에는 「the national Greenhouse Challenge program」에 동참하였다. 이런 프로그램에 참여한 이후로 의회는 온실가스 이슈에 대한 장기적 접근 방법을 개발할 필요성을 인식하였고, 2003년에 「Zero Net Emissions by 2020 strategy²⁰⁾」를 채택하였다.

시의회와 시정부는 단기실천계획으로 「The Greenhouse Action Plan 2006-2010」을 수립하고, 「에코시티 캠페인(Ecocity campaign)」을 통해 시민과 기관들이 미래의 기후변화에 도전할 수 있도록 독려하고, 교육에 비중을 두고 있다.

멜버른시는 의회 자체 배출량을 2010년까지 1996년 기준 30% 감소하고, 지자체 배출량을 2010년까지 1996년 기준 20% 감소를 목표로 설정하였다.

감축 분야는 주로 시설 관리(건물), 엔지니어링 서비스(공공 가로등과 쓰레기), 지속가능한 도시(전략과 정책 개발), 공원과 정원(공원과 정원 안의 건축물과 가로등), 도시 디자인(건물과 오픈 스페이스의 디자인)이다. 분야별로 건물 63%, 차량 39%, 공공 조명 42%, 폐기물 및 다른 배출요인 40%를 감축하고 2010년까지 50%까지 온실가스 감축하는 것이 목표이다.

□ 건물

기존 건물에서는 에너지 효율성 증대를 통한 에너지 소비 감소, 재생가능에너지 발전과 그린 전력 구입을 실현하려고 한다. 건물부문의 목표를 달성하기 위해, 에너지 효율 프로젝트에서 2010년까지 1,500톤의 감축을 달성해야 한다. 반면 신축 건물에서는 지속가능성 증대에 중점을 둔다. 새로운 시설의 우선순위는 모범적인

18) 이법률은 Vauban과 Rieselfeld 지역의 개발에 많은 영향을 줌

19) www.melbourne.vic.gov.au 웹사이트 참조

20) 「Zero Net Emissions by 2020」에서는 9가지 주요원칙들을 제시하여 지속적인 전략 개발을 위한 일종의 기준을 제공하고, 2020년까지 시의 비전을 유지하도록 하였다.

디자인 기준을 실행할 수 있도록 하는 것과 모든 단계의 의사 결정과정에서 지속 가능성을 고려하는 것이다.

구체적인 사업에 따른 주요행동은 다음과 같다.

Zero Net Emissions 프로젝트에서는 제시된 목표를 달성하기 위해 그린 전력 생산과 구입은 필수이며, 탄소제거 오프셋 투자 시범사업은 2006/7년에 시작했고 시청과 CH2²¹⁾의 배출량에서 1,500톤의 온실가스를 차감하였고, 2010년까지 오프셋 구입은 2,673톤까지 증가할 예정이다.

□ 차량

Corporate Transport Plan 2006~2010 실행을 통해 2010년까지 차량 탄소 배출량의 570톤 감축이 목표이다.

□ 공공 조명

거리 조명, 공원 조명과 다른 개방된 공공 지역의 조명을 대상으로 한다.

「The Sustainable Public Lighting Action Plan 2005-2010」(SPLAP)에는 2007년까지 34%의 감축목표를 설정하고 있고, Greenhouse Action Plan 2006-2010은 2010년까지 42%를 감축하도록 설정하고 있다. 이 목표는 조명 인프라 교체, 2010년까지 그린 전력의 50% 사용 등으로 달성할 예정이다.

의회는 공원의 조명 인프라를 관리하는 회사와 협력하여, 현재 the Flagstaff Gardens에 고효율 에너지 조명을 설치하고자 한다. the Fitzroy Gardens에서는 덜 효율적인 수은 조명을 다양한 백금 할로이드 램프로 교체하고 있다.

21) 친환경 건물 멤버론 의사당 빌딩 2

「 The Greenhouse Action Plan 2006-2010」 중요행동

- ① 에너지 효율도 평가 실시와 의회의 건물 포트폴리오에 대한 권고 이행, 감축을 달성하기 위한 에너지 펀드와 에너지 행동 협약의 잠재적 역할 연구
- ② 에너지 행동 벤치마킹 과정을 개발, 일명 'star rating', 이 과정을 신축 건물과 주요 업무 디자인 개요에 통합시킴.
- ③ 의회의 capital works projects를 위한 지속가능성 체크리스트 개발.
- ④ 2010년까지 건물의 그린 전력 구입을 25% 증대하는 것임.
- ⑤ 2010년까지 시청과 CH2(친환경 건물 멜버른 의사당 빌딩 2) 배출량을 중립화하기 위한 목적으로 2006/7년 회계연도에 오프셋의 시범적 구입 착수
- ⑥ Corporate Transport Plan 2006~2010 실행을 통한 차량 탄소 배출량을 2010년까지 570톤 감축
- ⑦ 온실가스 감축을 위한 의회의 협조를 위해 의회의 조명 전략을 리뷰하고 업데이트함. 또한 지속가능한 조명기술 가이드라인을 개발.
- ⑧ 공원안의 에너지 사용 데이트를 리뷰하고, 의회의 중앙 에너지 데이터 모니터링 시스템(STARK)에 데이터를 통합함.
- ⑨ NAGA²²⁾ 거리조명 프로젝트에 참여함.
- ⑩ 2010년까지 모든 공공조명의 그린 전력 구입을 50%까지 증대.
- ⑪ 강화된 온실가스 감축을 위한 offsets credits(배출권) 구입을 연구. 2006/7년의 성공적인 건물 포트폴리오 시행을 분담.
- ⑫ Doklands' 공공 조명 인프라의 에너지, 온실과 재정적 영향을 연구함. 온실가스 감축목표를 가지고 2010년까지 Doklands 지속가능 공공 조명 행동 계획을 개발

22) The Northern Alliance for Greenhouse Action(NAGA)는 멜버른 시, Yarra, Darebin, Moreland, Banyule, Hume, Manningham, Whittlesea 및 Millumbik의 연합체임. NAGA는 시 전역에서 프로젝트에 대한 정보를 나누고 협동함으로써 온실가스를 감축하는 데 노력하고 있음.

5) 멜버른 시민의 생활운동인 「에코시티 캠페인(Ecocity campaign)」²³⁾

멜버른 시에서는 기후변화대응에 시민과 기관들이 적극 참여하고 미래의 기후변화에 도전할 수 있도록 장려하고, 교육한다. 이에 “에코시티 캠페인”을 주최하여 추진 중이다.

구체적으로는, 쓰레기 줄이기를 위하여 3천여 개 이상의 재활용 수거통이 멜버른 시 공공장소, 시내, 공원, 정원, 통행인이 많은 지역 등에 설치되었고, 담배꽂초 버리지 않기 캠페인이 매년 7억 2천만 개에 달하는 버려지는 담배꽂초를 줄이기 위하여 진행되었다. 또한 공원에서는 사용하는 물의 양 62%를 줄이기 위하여 공원 등에서 공급하는 음용수 사용을 중지, 시 전역의 공원, 정원, 가로수 길에 재활용된 물로 관수 등을 진행하였다.

한편 가정에서는 개별 가구에 약한 수압의 샤워헤드를 180,000개 배포 사업, 오래된 샤워헤드 교체 등을 진행하였다. 또한, 자전거타기를 활성화시키기 위하여 자전거 도로 개선, 지시판, 안내시설 등에 매년 3백만 달러 이상의 예산을 소요하였다. 그 결과 한 해 동안 자전거로 통근하는 이용자가 2배로 증가하였고, 아침시간대 도로 이동교통의 약 8%를 차지하게 되었다.

녹색전력을 사용하는 녹색전차(동물원 전차, 트램) 타기 활성화를 위해 관련 업체와 협력하며, 대중교통을 자유롭게 이용할 수 있도록 시내 및 타지방에서의 연계성, 시외곽에서 시내로의 접근성 등을 향상시키기 위해 노력하였다.

멜버른 시는 멜버른 시내의 약 30여개 호텔을 대상으로 「Savings in the city」 프로그램에 참여를 유도하였다. 그 결과 쓰레기 감소, 물, 에너지 사용량 줄이기 등을 통해 401톤 분량의 쓰레기와 45톤의 올림픽수영장의 물량, 24,769톤의 온실가스를 줄이는 성과를 거두었다.

뿐만 아니라 사무실에서 에너지 효율을 위해 그린스위치, 그린오피스 프로그램을 진행하여 매년 60,000톤의 이산화탄소 양 감축과 민간단체 「Substantiality Victoria」와 함께 파트너십을 통해 기업들이 동참하도록 유도하였다.

23) Australia's action on climate change(2009), Department of Climate Change, Australian Government

6) 일본, 도쿄도 기후변화 대응 정책

도쿄도(Tokyo, 東京)는 기후변화에 대응하기 위해 「도쿄도 환경기본계획」 외에도 「카본 마이너스 도쿄 10년 프로젝트」, 「녹색도쿄 10년 프로젝트」, 「지속가능한 도쿄의 실현을 위한 신전략 프로그램」 등의 도시종합계획을 수립하여 실행 중에 있다. 도쿄도 환경기본계획(2002년 3월 책정, 2008년 3월 개정)은 기후변화 문제 인식, 저에너지 소비 도시, 지구환경에 미치는 부하가 최소화 도시 등의 기본 방향을 설정하였다.

그 다음 세부 시책에서는 인류·생물의 생존 기반 확보를 위해 2020년까지 도쿄의 온실가스 배출량을 2000년 기준 25% 감소, 동경도내에서 발생하는 폐기물의 최종 처분량을 2016년까지 2000년 기준 55% 감소 등을 목표로 삼았다. 이와 더불어 쾌적한 도시 환경 창출을 위해 2016년까지 1,000ha의 녹지 창출, 100만 그루 가로수 심기, 도시열섬 대책 추진 대상 지역의 열 환경 개선 등을 수립하였다.

한편 도쿄도는 지속가능한 도쿄의 실현을 위한 신전략 프로그램(2005~2007년 실행)으로 2002년 1월에 「도쿄도 환경 기본계획」을 책정하였다. 이 계획에 정한 2005년도까지의 「전략프로그램」에 근거해 자동차 공해나 화학물질에 의한 건강 피해 등의 「도민의 건강과 생활의 안전을 위협하는 직접적인 위기」와 도시열섬 현상이나 지구 온난화 등의 「도시와 지구의 지속 가능성의 위기」라고 하는 두 개의 위기의 극복을 향한 시책을 추진 중이다.

□ 녹색 도쿄 10년 프로젝트

도쿄도는 「녹색 도쿄 10년 프로젝트」의 기본방침을 정해 녹색이 넘치는 도쿄의 재생을 목표로 하여 향후 녹지시책의 기본적인 생각이나 방향성 등을 나타낸 10년 프로젝트로 구체화하였다. 주요시책으로는 쓰레기 매립지를 초록 넘치는 숲으로 재생, 도내의 가로수 100만개 배증, 도내의 전 공립 초등학교 교정의 잔디화, 도시 공원의 300헥타르 증가, 해상공원 정비, 하천 등의 물가 공간의 녹화를 추진하였다.

이와 더불어 주인공인 「녹색운동」을 전개하여 녹색 도쿄를 위한 행동이 이어질 수 있도록 자원봉사 활동이나 초록의 도쿄 모금에의 참가, 보급 계발 활동 등의 다양한 참여루트를 확보하고 있다. 그 예로 소중히 기르는 초록이라는 캠페인을 진행하여 도쿄 잔디 응원단, 초록의 자원 봉사 등록제도, 초록의 자원봉사 지도자 등 육성 강좌, 바다의 숲 묘목 만들기 자원봉사, 도쿄 만남 로드 프로그램, 보전지역 자원봉사, 자연공원 자원봉사, 나의 숲 만들기 사업 등을 진행하고자 하였다.

□ 마이너스 도쿄 10년 프로젝트

2007년 6월에 「카본 마이너스 도쿄 10년 프로젝트」의 기본방침으로서 「도쿄도 기후 변동 대책 방침」을 발표, 문제 제기를 실시하는 것과 동시에 10년 프로젝트를 구체화하였다. 이것은 「2020년까지 도쿄의 온난화 가스 배출량을 2000년대비로 25%삭감」의 달성을 위한 노력의 일환이다.

도쿄도가 저탄소 사회로 전환하기 위한 전략의 원칙으로 첫째, 신재생에너지 사용, 둘째, 재활용 에너지와 폐기물 에너지 사용이 있다. 또한 다양한 부문에서 이산화탄소 배출량을 줄이기 위한 노력은 다음과 같다.

○ 가정 부문

에너지 절약형 LED전구로 교체함으로써 전구당 최대 80%의 에너지를 절약하고, 탄소제로 주택건설을 활성화하기 위해 태양열장비 생산자와 주택건설회사, 에너지 공급자간 체계적인 협력체제 구축을 추진 중 이다.

o 도시개발부문

에너지 보존을 위한 가이드라인 마련하고, 대형 신축건물을 대상으로 ‘에너지보존능력 증명프로그램’을 마련하여 적용할 계획이다.

o 교통부문

하이브리드 자동차 대중화를 위한 인센티브제도 도입 및 녹색자동차 연료 확대를 장려하고, 대중교통 시스템을 전환하여 자동차 의존형 생활방식 탈피하고자 한다. 또한, 해당 주의 날짜, 시간대, 교통상황에 따라 park-and-ride 시스템을 도입할 것이다.

o 산업체부문

CO₂ 배출량이 많은 기업에 대한 Cap&Trade System을 도입하고자 하며, 환경회사채담보부증권(CBO)프로그램 등의 도입을 통해 중소기업의 에너지 절약방안에 힘을 실어, CO₂ 감축을 달성하기 위한 기업의 활동 독려할 예정이다.

또한, 금융기관에 대한 환경관련 투자, 대출 확대요청 및 투자정보홍보에 중점을 두고 있다.

이처럼 도쿄도는 다양한 분야에서의 활동을 지원하기 위한 도쿄도청의 자체 메커니즘 창조에 투자하고 있다. 구체적으로, CO₂ 배출량 거래제도의 도입, 중소기업과 가정의 에너지절약 노력들을 장려하고 지원할 수 있는 프로그램의 창조, 도쿄도 내 에너지보존의 세금 인센티브제도 도입 방안에 대한 연구를 하고 있다.

7) 미국, 캘리포니아

미국은 경제적인 부담을 이유로 교토의정서 비준을 거부하였지만, 기후변화 방지를 위한 다양한 프로그램을 자발적으로 추진하고 있다. 2020년까지 2005년 대비 17%(1990년 대비 4%) 감축을 내용으로 하는 법안이 하원을 통과하였으며, 현재 상원에서 검토 중에 있다. 미국에서 개발·연구 중인 온실가스 감축 방안으로는 CO₂ 포집·저장기술, 메탄가스 자원화기술, 수소를 에너지 자원으로 하는 수소경제로의 전환 등이 있다.

캘리포니아(California)는 현재 미국에서 기후변화 문제에 가장 선도적인 주로 캘리포니아 주의 많은 지자체에서 적극적인 기후변화 대응 정책 수립 및 추진 중에 있으며, 캘리포니아주의 주요 온실가스 저감 정책은 다음과 같다.

- 배출가스관리 프로그램 확대시행(이륜차 포함)
- 세계최초로 저탄소 연료기준법안 마련
- 대체에너지 'E85' 보급

8) 미국, 콜로라도

지속적인 온실가스 증가추세를 보이고 있는 콜로라도의 경우는 전기소비에 의해 가장 많은 36%의 양이 배출되는 것으로 나타났으며, 수송부분에서 23%가 배출되는 것으로 조사된 바 있다. 이에 콜로라도주(Colorado)는 온실가스 저감을 위해 다음과 같은 즉각적이고 실천 가능한 전략을 수립한 바 있다.

- 농업부문의 배출권 거래 유도
- 천연가스 보급 확대
- 전기 및 기타 연료의 효율 개선
- 산업공정의 효율을 높이는 전략 수립

- 신재생 에너지 보급 확대
- 온실가스 발생이 없는 청정 석탄연료 연구에 대한 투자
- 개인 책임 할당

9) 미국, 뉴욕

뉴욕주(New York)는 수송, 건축물 부문의 에너지 절감과 도심녹화 등의 기후변화 대응 정책을 수립하고 시행하고 있으며, 주요 온실가스 저감정책은 다음과 같다.

- 녹색지붕 설치하면 세금감면 혜택(옥상녹화)
- 자전거 이용 확대
- 신축 주거 건물, 자전거 전용 주차장 확보
- 2012년까지 하이브리드 택시로 전면 교체
- 100만 그루 나무 심기
- 식물이 자라는 친환경 전광판

2. 기후변화대응 실행계획 평가 및 시사점

영국의 런던시는 통합적이고 종합적인 기후변화 행동 계획을 제시하고 있다. 이는 기존 주택, 상업 및 공공부문에서의 배출 감축에서 지역에너지공급체계 구축, 도심 혼잡통행료 징수 등으로 기존 도시건축교통 시스템의 개선과 더불어 생활패턴 전환 등을 동시에 꾀할 수 있게 한다. 또, 실천과제 실행에 있어 일반 시민, 주택 거주자, 건축주, 빌딩주, 공공기관장 등 다양한 주체가 직접 참여하여 역할을 제시하고 있다.

독일의 베를린시는 기존 건축물의 리모델링과 도시재생 과정에서의 탄소저감 방안, 도심지 자동차 통행량 저감 등의 수요관리 등으로 대기오염 저감 방안이 많은 비중을 차지하고 있다. 이러한 방안들은 일반시민들의 생활공간과 생활패턴과 직접적으로 연관성이 있다. 또 KfW은행의 금융상품은 이산화탄소저감 프로그램 등과 연계되어 있어 건축주와 빌딩주들의 적극적인 참여를 유도하고 있는 것이 특징이다.

독일의 프라이부르크시는 태양에너지효율과 수송 프로그램에 대하여 실천행동을 수립하고 지속적인 관리를 통해서 세계최고의 수준을 유지하고 있다. Car-free 이니셔티브와 자전거 계획으로 대중교통을 장려하고, 에너지 효율적 주택법을 수립하여 각 가정에서 자발적인 참여로 에너지 소비량을 감축하는 것이 특징이다.

호주의 멜버른시는 도시건축교통분야 배출 감축을 위하여 세부실천행동별 세부 목표치를 설정하고 있으며, 주체별 구체적인 행동프로그램을 제시하고 있다. 특이한 점은 이러한 세부실천행동 프로그램들이 효과적으로 실현되기 위하여 병행되어야 되는 시장 메카니즘 개발, 이해관계자의 연계, 지속적인 전문지식 교육, 도-농 파트너링 협정 등에 대한 실행도 동시에 접근하고 있다는 것이다.

일본 동경시는 도시환경계획, 도시기본계획 등의 도시종합 관련 계획시 기후변화 대응을 주요한 목표로 설정하고 구체적인 계획을 수립함으로써 각 도시행정의 장점을 부각시키고 통합성을 높이는 것이 특징이다.

미국은 신재생에너지 개발을 위한 다양한 프로젝트를 온실가스 감축 방안으로

세우고, 각 주별로 구체적인 정책을 제시하여 실천 가능한 전략을 수립하는 것이 특징이다.

지금까지 살펴본 해외사례에서는 지역 특성에 맞는 세부 배출부문별 탄소배출 현황을 파악하고, 달성목표치와 세부실행 프로그램을 명확하게 수립하고 있다. 또한, 신축 및 신규 개발로 인한 배출량 감축, 도시공간구조 개편을 통한 배출량 감축, 지방행정기관 자체의 감축, 홍보와 교육을 통한 생활패턴의 변화로 인한 감축 등 각 도시행정간 상호연계성, 체계성과 통합성 있게 접근하고 있다.

실행계획의 측면에서는 단계별 실천전략과 목표치를 설정하고 있어 장기적인 대책을 추진하고 있었다. 일반시민, 주택 거주자, 건축주, 빌딩주, 공공기관장 등 다양한 주체별 참여 프로그램과 역할을 명확하게 제시하고 있다. 또, 이를 지원하기 위하여 중앙정부차원의 제도와 지방정부의 기후변화 대응 정책 특성에 기반을 둔 제도를 마련하고 있으며, 관련 금융상품 제공을 통한 시장 확대도 유도하고 있다.

제2절 기후변화관련 지속가능발전 평가지표 분석

2007년 12월 인도네시아 발리에서 막을 내린 제13차 기후변화협약 당사국 총회(COP-13)에서는 교토의정서가 만료되는 2012년 이후에 선진국을 포함한 개발도상국 모두 온실가스 감축의무대상이 된다는 내용을 포함한 ‘발리로드맵’이 확정되었다. 구체적인 내용에 관한 협상시한은 2009년 코펜하겐에서 개최될 제15차 기후변화협약 총회까지이며, 우리나라는 적어도 10% 이상의 감축의무를 부여받게 될 것으로 예상된다. 향후 2년간 국가(중앙정부)는 의무감축에 따른 구체적 협의 내용을 진행시켜 나가면서 저탄소사회를 만들기 위해 사회시스템 재구성 지원방안을 마련해야 할 것이며, 이를 위한 시급한 실천적 노력이 필요할 것이다.

이와 비교했을 때 지자체도 온실가스의 근원적 배출원인 도시를 끌어안고 있고 실천계획의 행위자로서 역할의무를 지고 있기 때문에 국가의 기후변화 협상과 상관없이 기후변화대응 실천계획을 수립하려고 노력하고 있다.

하지만, 국내뿐 아니라 국외에서도 공식적으로 공인된 기후변화대응 실행계획을 평가할 수 있는 지표가 발표되지 않았고, 예산과 전문 인력이 부족하여 실천계획을 수립한다고 하여도 이를 실행하고 관리하는 데 어려움을 겪고 있다. 이에 기후변화대응 실행계획 평가지표 작성에 앞서서 국제적인 환경지표 선행 사례를 조사하고자 한다.

1. 국제기구에서 개발된 지표²⁴⁾²⁵⁾

도시지속성 지표의 기초가 되는 환경지표는 급격한 개발로 인한 환경오염이 가중되면서 1970년경 미국을 중심으로 검토되었다. 내용으로는 지속가능한 환경과 경제적 목표를 성취하고 생태계의 자연적 균형이 위협받지 않고, 모든 개인이 건강한 환경의 혜택을 공유하도록 개발하자는 것이다.

지속가능한 지표의 기본 골격을 제시하고 있는 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development)는 환경정책에 관한 지표, 부분별 정책에 환경배려를 고려할 수 있는 지표, 거시경제정책에 환경배려를 고려할 수 있는 환경경제계정 등 세 가지 범주로 나누어 지표개발을 진행할 것으로 합의한 바 있다.

1990년대 들어 OECD는 경제와 환경을 통합하기 위하여 오염물질의 배출, 자원의 고갈 등에 의한 환경에의 부하(pressure), 환경 상태(state)의 변화, 그리고 대책(response) 마련이라고 하는 PSR구조를 채용하여 최초로 제시했다. 이 후, 이 골격이 세계에 퍼져 지표개발작업의 기초가 되었다.

한편, 1992년 리우회의에서 채택된 의제 21의 제 40장에 지속가능한 개발을 위한 지표개발의 필요성이 명시되어 CSD(Committee on Sustainable Development)와 유엔정책조정개발국에 의해 지속가능한 개발을 위한 지표 메뉴가 제시되었다. 특히 사회·경제·제도적인 측면을 고려한 지표를 적절하게 설정하기 위해 OECD의 PSR 구조 중 환경에의 부하(pressure)대신에 구동력(driving force)이라고 하는 단어가 사용하고 있다.

OECD 지표²⁶⁾는 환경지표와 사회·경제지표로 대별하였고, 이 지표 체계는 실제로 많은 국가와 관련기관의 지표개발 프로젝트에 적용되었다.

24) 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서

25) 건설교통부(2003), 지속가능한 도시평가지표 개발에 관한 연구

26) OECD 보고서(2008), 지속가능발전: 경제, 사회, 환경 연계

〈표 2-1〉 OECD 지속가능발전 지표

구분	분야	지표
환경	기후변화	1) CO ₂ 배출 수준 2) 온실가스 밀도
	오존층파괴	3) 오존층 파괴물질 4) 성층권 오존
	대기질	5) 대기배출물 수준 6) 도시 대기질
	폐기물	7) 폐기물 발생 8) 폐기물 재활용
	수질	9) 강의 수질 10) 폐수 처리
	수자원	11) 수자원 이용수준 12) 수도 공급 및 공급가격
	산림자원	13) 산림자원 이용수준 14) 산림 및 임야지
	수산자원	수산 어획 및 소비: 15) 국가 16) 세계 및 지역
	생물종의 다양성	17) 위협받는 종 18) 보호 지역
사회 경제	GDP와 인구	19) GDP 20) 인구성장 및 인구밀도
	소비	21) 개인 소비 22) 정부 소비
	에너지	23) 에너지 수준 24) 에너지 공급 구조 및 변화 25) 에너지 가격
	교통	26) 도로 교통 및 자동차 보유수준 27) 도로 밀도 28) 연료 가격 및 세금
	농업	29) 질소 및 인 비료의 사용수준 30) 가축 밀도 31) 농약 사용수준
	거시경제 지출	32) 오염 저감 및 처리 비용 33) 공식적 발전 지원(ODA)

출처: 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서

OECD의 지표 프레임워크와 대별되는 초기 지표 모델로서 UNCSO는 1996년 지속가능발전지표를 제시한다. 이후 UNCSO는 1996년에 발표한 지표체계를 정비하여 국제적 차원에서 지속가능발전 지표에 대한 하나의 일반화된 합의를 이루기 위해 2001년 총 57개의 지표체계를 제시했다.

〈표 2-2〉 UNCSO 지속가능발전지표

분야	영역	항목	지표
사회	평형성	빈곤	1) 빈곤인구비율 2) 소득불평등에 관한 지니계수 3) 실업률
		남여평등	4) 남성대비 여성 임금비율
	건강	영양상태	5) 유소년 영양 상태
		사망률	6) 영아 사망률
		공중위생	7) 출생시 기대여명 8) 하수처리 향유 인구
		식수	9) 안전한 식수 접근 인구
		건강관리	10) 주요한 보건시설 접근 인구 11) 유소년 전염병 예방주사 12) 피임 보급율
	교육	교육수준	13) 중등학교 순졸업율
		비문맹	14) 성인 비문맹율
	주택	생활환경	15) 1인당 바닥 면적
	안전	범죄	16) 1000인당 신고된 범죄 수
	인구	인구변화	17) 인구 성장률 18) 도시의 공식적/비공식적 거주인구
	환경	대기	기후변화	19) 온실가스 배출
오존층			20) 오존파괴물질의 소비
대기질			21) 도시내 오염물질의 대기농도
토지		농업	22) 경작에 적합하고 영구적인 경작지 23) 비료 사용 24) 농약 사용
		산림	25) 토지지역 중 산림지역 비율 26) 목재 벌채 정도
		사막화	27) 사막화 영향을 받는 토지
		도시화	28) 도시의 공식적/비공식적 거주면적
해양·연안		연안지역	29) 연안 해조류 농도 30) 해안지역 총 인구 비율
		어업	31) 주요 종의 연간 수확 사용 변화

	담수	수량	32) 지하수 및 지표수의 연간 취수량
		수질	33) BOD 34) 담수내 대장균 밀도
	생물종의 다양성	생태계	35) 주요 보호 지역 36) 전체 대비 보호구역 비율
		종	37) 주요 다양한 종
경제	경제구조	경제이행	38) 1인당 GDP 39) GDP의 투자분
		무역	40) 상품과 서비스 무역의 균형
		재정상태	41) 부채/GNP 42) GNP대비 총 ODA
	소비·생산	물질소비	43) 원료이용도
		에너지사용	44) 1인당 연간 에너지 소비 45) 재생가능에너지자원 소비 비중 46) 에너지이용도
		폐기물관리	47) 산업 및 도시 고형폐기물 발생량 48) 유해 폐기물 발생량 49) 방사성 폐기물 발생량 50) 폐기물 재활용 및 재이용
		운송	51) 1인당 수송모드에 의한 승차거리
		지속가능성 실현	52) 국가의 지속가능한 발전 전략
제도	제도형태	국제협력	53) 인준된 국제적 합의 사항의 수행
		정보접근	54) 1000인당 인터넷 계정 및 라디오 수
	제도용량	정보인프라	55) 1000인당 주전화선 수
		과학과 기술	56) GDP 대비 R&D에 대한 지출
		재해준비와 반응	57) 자연재해의 인명피해·경제적 손실

출처: 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서

2005년 대통령직속지속가능발전위원회(PCSD)의 연구를 바탕으로 제안된 한국의 국가지속가능발전지표는 위의 국제기구들의 지속가능발전 지표에 영향을 받으면서 목표 중심의 지표체계가 아닌 분야 및 이슈 중심의 지표체계를 구성하고 있다.

〈표 2-3〉 한국 국가 지속가능발전 지표(PCDS)

대범주	중범주	지표(169)
농업	농업개발	경작면적, 농가인구비율, 농가소득, 농가부채, 도농소득격차, 비료사용량, 농약사용량 (7)
	농업환경	질소수지, 인산수지 (2)
에너지	에너지 공급	에너지수입의존도, 에너지원별 구성비(석탄, 석유, LNG, 수력, 원자력, 기타), 최종에너지 소비비중(산업, 가정 및 산업, 수송) (10)
	에너지 수요	1인당 에너지 총소비량, GDP기준 에너지원 단위, 재생가능한 에너지원 소비비중 (3)
해양수산	해양환경과 생태	연안해역의 수질(COD, TN, TP), 연안해역의 수질(수온), 해양의 적조(피해액), 폐기물, 해양투기 (6)
	어업이용·개발	어획량(연안, 근해, 연해), 어획강도(어선수, 어선톤수, 톤당어획량, 마력당 어획량) (4)
	지속가능발전 대응	어업의 GDP 기여도, 연안지역 인구증가율, 해양환경·자원 연구개발비 (3)
자연생태	주요 보호지역	자연공원 면적, 도시공원 면적, 개발제한구역 면적 (3)
	멸종위기 동식물	알려진 생물종수, 멸종위기 야생동식물 비율, 알려진 포유류 수, 멸종위기 포유류 비율, 알려진 조류수, 멸종위기 조류비율 (6)
	자연환경보전	공유수면 매립면적, 자연환경 보전지역 비율, 산림면적 비율, 산불발생 면적 (4)
	친환경이용	임목벌채 체적, 1인당 공원면적 (2)
수자원	수자원량	1인당 지하수 개발량 (1)
	물이용량	1인당 생활용수 소비량, 누수율 (2)
토지이용	토양오염	토양오염도(카드뮴, 구리, 비소, 수은, 납) (5)
	토지이용구성	토지이용구성비(도시공공용지, 도시대지용지, 도시공장용지, 농지면적, 임야면적), 수도권 집중도 (7)
생활환경	폐기물 발생	일발폐기물 발생량, 지정폐기물 발생량 (2)
	폐기물 처리방식	일반폐기물(매립, 소각, 재활용, 해양유출), 지정폐기물(재활용, 소각, 매립, 해양유출, 기타처리) (9)
	폐기물 처리예산	(0)
환경	지구환경	이산화탄소 배출량(톤), CFCs 소비량 (2)
	생활환경오염	대기오염(미세먼지, 아황산가스, 일산화탄소, 이산화질소, 오존농도), 수질오염(수소이온, 용존산소, COD, BOD, 부유물질) (10)
	환경보전대책	환경예산, GDP중 환경오염 방지지출 비율 (2)
교육	학생수	학생비율, 교원 1인당 학생수, 학급당 학생수, 비행 학생수 (4)

	진학률	고등학교 진학률, 대학교 진학률 (2)
	교육설비	시설물의 물리적 여건 (학생수 1명당 건물면적, 학생1명당 교지면적, 학생 1명당 체육장 면적), 컴퓨터 보급, 도서관 장서(초등, 중고등, 대학) (8)
	교육관련 투자	장학금 수혜학생 비율(중학, 일반고, 실업고), 공교육비 투자액(초등, 중고, 대학), 가구당 교육비 지출(도시, 농촌), 교육인적자원부 예산 (10)
경제	경제이행	1인당 GDP, 민간 최종소비 지출, GDP대비 순투자율, 서비스수지 지급액 (4)
	재정상태	부채/GDP, GDP대비 총 ODA (2)
제도	국제협력	국내에서 발효된 환경협약 (1)
	정보과학인프라	PD통신 가입자수, 전화가입률, GDP대비 연구개발비 (3)
	자연재해	자연재해로 인한 손실 (1)
사회	형평성	지니계수, 실업률, 여성취업률, 여성임금 비율 (4)
	건강	1인당 1일 총열량, 사망자수 및 기대여명, 하수도 보급률, 상수도 보급률, 주택 보급률, 의료보건비 지출, 범죄발생 (8)
	인구	총인구수, 인구밀도, 총부양비, 노령화인구, 인구성장률, 도시화율 (6)
	취업과 임금	취업률(고졸, 전문대졸, 대졸이상), 월평균 임금지수(고졸, 전문대졸, 대졸 이상) (6)
교통	수송효율성	교통수단별 여객수송 분담률(철도, 지하철, 도로), 교통수단별 화물수송 분담률(철도, 해운, 도로), 총 차량대수, 도로밀도 (8)
	환경친화성	승용차, 버스, 화물차, 기차 운행거리 (4)
	교통안전 및 교통접근성	교통사고 부상자, 교통사고 사망자, 주차장 면적 (3)
사회복지	기초생활보장	생활보호대상자 (1)
	사회보장	복지예산, 공적연금 가입자, 복지시설 (3)
	사회보험	1인당 건강보험 부담액 (1)

출처: 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서

2. 지방 및 도시 지속가능발전 평가지표²⁷⁾²⁸⁾

지방 및 도시 차원의 지속가능발전 지표는 국가 차원의 지속가능발전 지표와는 다르게 국제기구의 지표 체계보다 좀 더 자유롭게 자신들의 지역의 이슈나, 지역적 목표 등에 영향을 받으며 개발되고 있다. 동시에 지역 주민의 참여를 전제로 하는 경우가 많기 때문에 실질적인 지역의 삶의 질과 연관된 지표가 선정되는 경향이 있다. 또한 지표 체계에 있어서도 주민들의 이해와 참여가 가능한 형태를 선호하게 된다.

미국의 시애틀의 지표(Sustainable Seattle, 1992, 1998)와 피츠버그를 중심으로 한 펜실베이니아 지역의 지표(Sustainable pittsburgh, 2004)에 대한 사례 연구를 통해 지표의 특이 해당 지역의 사회적, 문화적 특성과 갖는 연관성을 분석하고자 한다.

피츠버그의 지속가능발전 지표는 자연환경의 상태와 오염, 자원과 에너지 사용, 환경의식으로 구성되어 있으며, 크게는 자연환경과 인간 활동으로 구분 가능하다.

<표 2-4> 피츠버그 지속가능발전 지표

분야	지표		
자연	1) 대기질	4) 환경윤리의식	7) 폐기물 재활용
	2) 생태적 건강성	5) 유해물질 배출	8) 수질
	3) 에너지 사용	6) 토지이용	
경제	1) 생활비	3) 운송	5) 실업
	2) 주택 소유 및 임대	4) 빈곤	6) 임금
사회	1) 범죄	4) 인터넷 접근성	7) 사회적 자본
	2) 정치적 대표성	5) 인종적 평등	8) 투표
	3) 졸업률	6) 지역적 협력	
웰빙	1) 의료 혜택	3) 건강 일반	5) 정신적 건강
	2) 문화적 삶	4) 어린이 건강	6) 여가활동의 기회

출처: 건설교통부(2003), 지속가능한 도시평가지표 개발에 관한 연구

27) 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서

28) 대전광역시, 2007~2011 대전광역시 환경보전 중기종합계획

〈표 2-5〉 시애틀 지속가능발전 지표

분야	지표	
환경	1) 연어 2) 생태적 건강성 3) 토양 침식 4) 대기질	5) 자전거 및 보행자 친화형 거리 6) 도심 주택가 오픈 스페이스 7) 불투수 지표
인구와 자원	1) 인구 2) 물 사용 3) 고형폐기물 발생량과 자원순환 4) 공해방지	5) 지역 농가 생산 6) 차량운행거리와 연료 소비 7) 재생가능/불가능 에너지의 소비
경제	1) 소득 1달러당 에너지 사용 2) 고용 집중 3) 실업 4) 소득격차 5) 의료 비용 지출	6) 기본적인 생계비를 위한 노동시간 7) 소득별 주택 구입 가능성 8) 빈곤 상태의 아동 9) 비용급 상황에서의 응급실 사용 10) 커뮤니티 내 재투자
청소년과 교육	1) 고등학교 졸업 2) 교사의 인종적 다양성 3) 예술 활동 지도 4) 학생들의 자원봉사활동 참여	5) 청소년 범죄 6) 커뮤니티 서비스에 청소년 참여 7) 청소년 범죄의 인종적 구성 8) 성인 문자 해독 능력
건강과 커뮤니티	1) 저체중 아동 2) 어린이 천식 입원환자 3) 투표 참여 4) 도서관 및 커뮤니티 센터 이용	5) 예술 활동에의 대중적 참여 6) 정원가꾸기 7) 이웃간 관계 8) 생활의 질에 대한 의식

출처: 건설교통부(2003), 지속가능한 도시평가지표 개발에 관한 연구

한국의 경우 지속가능발전 지표의 개발 운영의 주체인 지방 자치단체는 대부분 지속가능발전의 범주를 벗어나 자체적인 도시발전 전략 및 비전 수립 과정에서 유사한 지표를 선정하여 관리하고 있다.

3. 선진 평가지표의 국내적용 가능성 및 시사점

CSD, OECD, 세계은행 등을 비롯한 여러 환경관리주체들이 제시하고 있는 지표들은 넓게는 범지구적 규모에서 국가단위, 작게는 지방자치단체 규모에서 정책이나 제도 등의 방향성을 제시하고 있다. 특히 기후변화관련 환경 평가지표는 도시 전체를 대상으로 한 포괄적인 온실가스 발생량 감축에 중점을 두어 왔다고 볼 수 있다.

그러나 기후변화 대응은 원칙만으로는 의미를 지니지 못한다. 이 때문에 실제적인 지속가능한 도시를 평가하기 위해서는 작게는 점적인 단위개발사업에서부터 대규모 도시개발사업의 범위까지 보다 구체적이며 실질적으로 지속가능하게 유도할 수 있는 지표를 제시하여야 할 것이다. 특히 보다 세부적이고 구체적인 행동지침이 필요하고 이를 유도할 수 있는 객관적이고 적용이 용이한 지표가 필요하다고 할 수 있다.

아울러 선진 사례에서 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있다.

첫째, 평가 지표 개발은 명확한 주체에 의해 이루어지나 사회 전반적인 공감대를 형성하고 있다. 이들 공감대의 형성은 지표개발의 필요성, 목표 및 장래 비전의 정립, 지표의 재평가를 지표개발의 과정에 넣음으로써 달성된다.

둘째, 지표의 개발과정에서 먼저 예비지표를 도출하며, 사회구성원 및 전문가를 중심으로 예비지표를 평가하여 최종 지표를 도출한다.

셋째, 그 사회의 여건 및 목표에 준거한 명확한 지표평가 기준이 있다.

제 3 장

대전형 기후변화대응 실행계획 평가방안

제1절 기후변화대응 실행계획 평가 개요

제2절 기후변화대응 실행계획 평가방법

제3장 대전형 기후변화대응 실행계획 평가방안

제1절 기후변화대응 실행계획 평가 개요

1. 기후변화대응 실행계획 평가방안의 필요성 및 활용방안

1) 필요성

IPCC 보고서에서는 기후변화가 인간 활동에 의한 과도한 온실가스 배출로 발생한다고 밝히고 있다. 현대 사회의 일상생활에서 사용하는 대부분의 에너지 소비는 화석연료에 의존한다. 아침에 일어나 손을 씻기 위한 물을 공급하기 위해 에너지가 소비되고 사무실에서 컴퓨터를 사용해 업무를 보고, 엘리베이터를 이용하고 승용차를 이용해 출퇴근하는 등 도시에서의 모든 인간행위는 에너지 소비를 통한 온실가스 배출과 연관된다.

온실가스를 줄이기 위해서 가장 바람직한 방법은 개인단위로 모든 사람이 기후변화 문제를 항상 인지하고 온실가스를 줄이기 위한 실천행위를 일상생활 속에서 하는 것이다. 하지만 모든 사람이 기후변화 문제와 온실가스 줄이기를 이해한다는 것은 불가능하며 언제까지나 개인의 자발적 참여를 기대할 수는 없는 것이다. 개개인이 속해 있는 회사, 학교, 단체와 이를 관리할 수 있는 기초 행정단위에서 전략적 시스템이 구축되어 기후변화에 대응 가능한 물리적 환경과 생활 속에서 온실가스 감축의 인식이 이루어질 수 있도록 해야 한다.

일상생활에서 사물에 대한 올바른 판단을 위해서 객관적이고 신뢰성 있는 증거를 바탕으로 그 사물에 대한 구체적인 설명이 되지 않으면 어느 누구도 그 사물을 바로 볼 수 있는 안목을 갖지 못한다. 따라서 보다 정확하고 바른 식견을 가지기 위하여 항상 믿을 수 있는 자료를 획득해야 한다.

기후변화대응 실행계획의 합리화와 능률화를 위해서도 마찬가지이다. 즉, 온실가

스 감축 목표 달성을 위해서는 정확하고 객관적인 사상의 집적이 급선무이다. 이와 같은 온실가스 감축을 정확하게 객관화함에 있어서 기후변화대응 실행계획의 평가는 필수적이다.

2) 활용방안

기후변화대응 실행계획 평가지표는 다음과 같은 분야에서 활용될 수 있다.

- 연도별 기후변화대응 액션플랜의 달성도 평가
- 액션플랜의 평가를 통해 해당 정책의 연차별 효용성 평가 가능
- 기후변화대응 기본계획의 이행평가 및 보완
- 연차별 평가를 통한 지방자치단체의 기후변화대응 역량 평가 가능
- 지방자치단체단위의 기후변화 대응 방안에 대한 사회적 여론 형성
- 지속적인 기후변화대응 정책의 유지 및 발굴 가능

2. 기후변화대응 부문별 평가지표

본 보고서에서는 향후 기후변화대응 기본계획 등에서 제시될 것으로 판단되는 연차별 실행계획을 정량적·정성적으로 평가하기 위한 구체적인 평가지표를 <표 4-1>에 제시하였다.

<표 4-1>은 대전광역시에서 현재 수행 중에 있거나 향후 수행계획이 수립된 기후변화대응정책을 중심으로 평가지표를 제시하였다.

먼저, 각 기후변화대응 정책들은 크게 녹색기술 분야와 녹색생활분야로 분류하였고, 국가 기후변화대응 기본계획의 세부액션플랜 분류와 동일하도록 다음과 같이 구분하였다. 구체적으로는 2대 분류 7대 중분류 116개 지표(안)을 제시하고자 한다.

□ 녹색기술 분야

- 산업부문의 에너지효율성 향상
- R&D 투자확대로 선진국 수준의 녹색기술 확보
- 기후친화산업의 육성, 보급과 수출경쟁력 강화

□ 녹색생활 분야

- 교통체증 완화를 위한 삶의 질제고
- 녹색생활환경 창출 및 사회체질개선
- 기후변화 적응대책 추진으로 안전사회 구축
- 저탄소 의식 및 생활양식 확산

<표 4-1> 대전광역시 기후변화 세부 액션플랜(안)과 평가지표

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고	
							2013	.....	2050		
녹색기술	산업부문의 에너지 효율성 향상	기업체 자발적 협약(VA) 사업	-자발적협약(VA) 기업체수(신규/기준)	개소							
			-자발적협약(VA) 업체의 에너지 소비량(신규/기준)	TOE							
		액티브 하우스 단지 건설 ²⁾	-단지 면적	m ²							
			-신재생에너지 생산량	TOE							
			-단지의 총 에너지 소비량	TOE							
		중소 산업체 에너지 진단 사업 ²⁾	-에너지 진단업체수	개소							
	-에너지 효율향상		TOE								
	R&D 투자확대로 선진국 수준의 녹색기술 확보	기후변화 대응센터 개소 ²⁾	-전문인력	명							
			-연간 예산	백만원							
			-수행 과제 개수	개							
			-수행 과제 금액	백만원							
	신재생 에너지 클러스터 구축	-신재생에너지 관련 업체수	개소								
		-신재생에너지 관련 업체의 생산액(부가가치)	백만원								
	기후친화 산업의 육성, 보급과 수출경쟁력 강화	태양열 급탕 시설	-태양열 에너지 설비용량	m ²							
		바이오디젤 및 목질계 바이오에너지 공급확대	-바이오디젤/바이오 에너지 공급량	TOE							
		생활폐기물 등의 에너지화를 통한 연료공급 확대	-재생에너지 공급량	TOE							
하수처리장 에너지 자립화 ²⁾		-하수처리장 신재생에너지 생산량	TOE								

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
		건물옥상 태양광 시민발전소 사업 ²⁾	-시민발전소 개수	개소						
			-발전 설비용량	kWh						
		대형상업시설 에너지 자립화 협약체결 ²⁾	-시민발전소 개수	개소						
			-신재생에너지 생산(사용)량	TOE						
		목적교 야간 경관(태양광 발전) ²⁾	-발전 설비용량	kWh						
			-참여 아파트 단지 수	개소						
		아파트 옥상 태양광 발전 ²⁾	-참여 아파트 세대 수	세대						
			-발전 설비용량	kWh						
			-그린 스쿨 수	개소						
		그린스쿨 시범학교 운영 ²⁾	-신재생에너지 생산(사용)량	TOE						
			연구단지 에너지 자립화 지원 ²⁾	-참여 연구원 수	명					
		-신재생에너지 생산(사용)량		TOE						
		공중 화장실 에너지 제로화 사업 ²⁾	-화장실 개수	개소						
			-신재생에너지 생산(사용)량	TOE						
유성지구 지열에너지 회수시스템 사업 ²⁾	-신재생에너지 생산(사용)량	TOE								
공공건물 BIPV 시스템 시범사업 ²⁾	-신재생에너지 생산(사용)량	TOE								
그린홈 100만호 조성사업	-그린홈 가구 공급 수	개소								
	-그린홈 가구의 면적	m ²								
	-그린홈 가구의 신재생에너지 설비용량	kWh								
(장태산/계족산)	-신재생에너지 생산(사용)량	TOE								

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
		자연치유센터 설치 ²⁾	-에너지 절감량(패시브의 경우)	TOE						
		소각여열을 이용한 폐기물 자원순환	-순환되는 소각여열량	TOE						
		공공부문 LED 조명교체사업	-○ W 등을 ○ W 등으로 교체한 건수	개						
		공공기관전구 LED 전면교체 ²⁾	-○ W 등을 ○ W 등으로 교체한 건수	개						
		지하주차장 및 지하상가 LED 조명 교체 ²⁾	-○ W 등을 ○ W 등으로 교체한 건수	개						
		백화점, 대형 상가 조명 LED 교체 ²⁾	-○ W 등을 ○ W 등으로 교체한 건수	개						
		가정 LED 조명 바꿔주기 사업(LED업체 연계) ²⁾	- 참여 세대수	세대						
			-○ W 등을 ○ W 등으로 교체한 건수	개						
		하수종말처리장 배출수 중수도화 사업	-중수도로 사용된 사용량	m ³ (톤)						
		금고동 LFG 발전사업	-발전량(CERs)	kWh						
녹색생활	교통체증 완화를 위한 삶의 질제고	기업체 교통수요 관리 ²⁾	-참여 기업체수	개소						
		주차상한제 실시 ²⁾	-줄어든 주차면수	면						
		대형마트 주차요금 징수 ²⁾	-참여 마트 업체수	개소						
		대전권 국철활용 도시철도 구축	-수송 분담률	%						
		도심부 모노레일 설치 ²⁾	-모노레일 설치길이	km						
-모노레일 평균 이용자수	명									

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고	
							2013	.....	2050		
			-모노레일 수송 분담률	%							
		원내동 환승주차장 건설	-주차면수	면							
			-이용률	%							
			-환승터미널 수	개소							
		버스 종합 환승터미널 확충 ²⁾	-환승 터미널 이용자 수 또는 이용횟수	명/회							
			대전도시철도 2호선 건설사업	-수송 분담률	%						
		버스 전용 차로제 확대 ²⁾	-전용차로 길이	km							
		금강수계를 활용한 자전거도로 조성	-자전거 도로 길이	km							
		자전거 전용도로 인프라 완성	-자전거 전용차로(신규/기존)	km							
			-자전거 전용 도로(신규/기존)	km							
	자전거 보험	-보험 적용 대상	명								
	자전거 전용 터미널 설치 ²⁾	-전용 터미널 수	개소								
		-전용 터미널 면적	m ²								
	충청권 광역전철망 구성	-수송 분담률	%								
	녹색생활 환경 창출 및 사회체질 개선	톨링-도심진입 차량에 대해 통행료 징수 ²⁾	-징수횟수	회							
			-징수금액	백만원							
그린카(천연가스 자동차) 보급		-보급 대수	대								
전기자동차 운영(하천관리사업소)		-보급 대수	대								
온라인 전기버스(OLEV)	-이용률 또는 수송 분담률	%									

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
		시범사업								
		그린카(전기/하이브리드) 공공차량 전환 ²⁾	-보급 대수	대						
		전기 경형 택시 보급 ²⁾	-보급 대수	대						
		전기 스쿠터 보급 ²⁾	-보급 대수	대						
		전기 마을 버스 도입 ²⁾	-보급 대수	대						
		그린카 전용 운행지역 설정 ²⁾	-보급 대수	대						
		전기 어린이집 차량 보급 ²⁾	-보급 대수	대						
		전기 택배 차량 보급 ²⁾	-보급 대수	대						
		운행차 저공해화 사업	-방지장치 보급량	개						
		도시가스 공급배관 설치	-도시가스 공급률	%						
		친환경 건축물 조례 제정 ²⁾	-조례제정 유무							
		공중 화장실 중수도화 사업 ²⁾	-적용된 공중화장실 수	개소						
			-중수도 사용량	m ³ (톤)						
		그린빌딩 인증 활성화 방안	-그린빌딩 인증 건축물의 수	개소						
			-그린빌딩 인증 건축물의 면적	m ²						
			-에너지 절감량	TOE						
		건축물 에너지 효율등급 인증제도	-1등급 인증 건물 수(신규/기준)	개소						
			-1등급 인증건물의 면적(신규/기준)	m ²						
			-2등급 인증 건물 수(신규/기준)	개소						
			-2등급 인증건물의 면적(신규/기준)	m ²						
			-3등급 인증 건물 수(신규/기준)	개소						

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
			-3등급 인증건물의 면적(신규/기준)	m ²						
		도시 바람길 확보사업 ²⁾	-바람길을 고려한 도시계획 면적(신규/기준)	km ²						
		걷고 싶은 거리(지구) 조성 사업 ²⁾	-걷고 싶은 거리 조성 길이	km						
		학하지구 도시개발사업 Green City 시범단지 조성, 탄소제로도시 조성	-도시 총 에너지 총량	TOE						
			-신재생에너지설비 총량(TOE)	TOE						
			-용수 재이용량(중수, 빗물 포함)	m ³ (톤)						
			-태양광 발전 설비용량	kWh						
			-태양열 설비용량	m ²						
			-폐기물 재이용 설비용량	TOE						
			-지열 설비용량	TOE						
			-기타 신재생에너지 설비용량	TOE						
		공공기관(시설) 저탄소 시범 운영	-시설로 인한 에너지 절감량	TOE						
		하수슬러지 연료화 시설 설치	-실제 연료로 사용된 양	톤						
		담장허물기 사업 ²⁾	-담장을 허문 세대수	세대						
			-조성 면적	m ²						
			-신재생에너지 설비용량	TOE						
		아파트 단지내 소형열병합발전 보급	-소형열병합 시설 설치 아파트 수(신규/기준)	개소						
			-열병합발전으로 절감한 에너지	TOE						

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
			양(신규/기존)							
		아름다운가게 운영(시청사 등)	-판매건수	건						
			-판매금액	백만원						
		자원순환단지 조성	-총 생산되는 신재생에너지 양	TOE						
			-용수 재이용량(중수, 빗물 포함)	m ³ (톤)						
			-태양광 발전 설비용량	kWh						
			-태양열 설비용량	m ²						
			-폐기물 재이용 설비용량	TOE						
			-지열 설비용량	TOE						
			-기타 신재생에너지 설비용량	TOE						
			저소득층 폐목재(펠릿) 보일러 보급 ²⁾	-보일러 지급 세대수	세대					
			-펠릿 소비량	톤						
		친환경 로컬푸드 소비 확대 ²⁾	-로컬푸드 소비량	톤						
		제철 먹거리 권장 교육 ²⁾	-캠페인등 권장교육 횟수	회						
			-권장교육 참석자 수	명						
		시청사 그린빌딩화 추진	-신재생에너지 생산량	TOE						
			-LED교체 등으로 인한 에너지 절감량	TOE						
		시청사내 옥상녹화 및 녹지조성	-녹화면적	m ²						
		녹색숲 가꾸기	-숲 가꾸기 면적	m ²						
		3000만 그루 나무심기	-수종별 식재 본수	본						
		산림기반 조성을 위한	-임도시설 길이	km						

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
		임도시설								
		생태숲 조성(중촌공원 도시숲 조성)	-숲조성 면적	m ²						
		생활림 조성(정부대전청사, 서대전역 광장)	-생활림 조성 면적	m ²						
		건축물 옥상녹화 사업 및 벽면 녹화사업	-녹화면적	m ²						
		수목원, 유림공원 녹화사업	-녹화면적	m ²						
		산업단지 수림대 조성사업	-수림대 면적	m ²						
		원도심 개발시 도심녹지공원 확대 ²⁾	-녹지공원 면적	m ²						
		보문산대사지구자연생태복원 사업	-생태복원 면적	m ²						
		세천도시자연공원 훼손지 복원사업	-복원 면적	m ²						
		순환고속도로 등 녹지대 방음숲 확대 사업 ²⁾	-방음 숲 면적	m ²						
기후변화 적응대책 추진으로 안전사회 구축		기후변화대응 기본대책	-수립 여부							
		기후변화대응 기본대책 이행평가 사업 ²⁾	-연차별 이행평가 실시							
			-연차별 이행평가 결과							
		산림재해예방사업	-산림재해 예방을 위한 유관 사업	개						
	-산림재해 면적		m ²							

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고	
							2013	.....	2050		
		초기우수 처리시스템 시설사업	-우수처리 실적	m ³ (톤)							
			-우수처리 시설 용량	m ³ (톤)							
		3대 하천 생태복원 사업	-생태복원 면적 또는 길이	km/m ²							
		목척교 주변 복원사업	-생태복원 면적 또는 길이	km/m ²							
		지천살리기	-생태복원 면적 또는 길이	km/m ²							
		하수처리장 고도 및 3차처리 설치사업	-총 인 농도	ppm							
			-총 질소 농도	ppm							
		3대하천 하상여과 사업 ²⁾	-하상여과 시설 수	개소							
			-하상여과 처리 용량	m ³ (톤)							
		관암동 하수관거 정비사업	-정비된 하수관거 길이	km							
	원도심 하수관거 재정비 사업	-정비된 하수관거 길이	km								
	홍도동 상류 배수분구 하수관거 정비	-정비된 하수관거 길이	km								
	유성천 하수관거 정비	-정비된 하수관거 길이	km								
	저탄소 의식 및 생활 양식 확산	그린스타트 운동	-참석 등록자 수	명							
			-교육 및 홍보 횟수	회							
			-교육 및 홍보 참석자 수	명							
		공공기관 친환경 상품 구매	-친환경 구매 실적	건							
			-친환경 구매 실적	백만원							
		자동차 없는 날(11일) 지정 운영	-자동차 미운행율 또는 대수	%/대							
		탄소가계부 보급 ²⁾	-가계부 보급 개수	개							
Triple One 운동 실시 ²⁾	-참여자 수	명									

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
		탄소포인트제 운동	-참여세대 수	세대						
			-전기 절감량	kWh						
			-도시가스 절감량	m ³ (톤)						
			-인센티브 금액	백만원						
		공동주택 탄소포인트제 시범운영	-참여하는 아파트 단지의 세대수	세대						
			-전기 절감량	kWh						
			-도시가스 절감량	m ³ (톤)						
			-인센티브 금액	백만원						
		승용차 요일제 시행 ²⁾	-참여율	%						
		에코 드라이빙의 정착 ²⁾	-에코드라이빙 교육 이수자 수(신규/기준)	명						
			-공회전 단속 결과	건						
		갑천 첨단과학, 문화 관광벨트 조성	-조성 면적	m ²						
			-방문자 수	명						
		옛 정취가 숨쉬는 나루터 복원 사업	-나루터 수	개소						
			-방문자 수	명						
		소외지역 유희시설 활용 문화체험장 조성	-문화체험장 개수	개소						
			-방문자 수	명						
		북부권 생활체육 집적단지 조성	-조성 면적	m ²						
			-방문자 수	명						
		대청댐 생태광장 자연환경보전이용시설 조성	-신재생에너지 발전량	kWh						
-방문자 수	명									
기후변화 홍보(TV,라디오, 인터넷, 벽보 등) ²⁾	-TV 광고 횟수	회								
	-라디오 광고 횟수	회								

대분류	중분류	대전광역시 Action Plan ¹⁾	평가지표	단위	목표	평가기준	기간			비고
							2013	.....	2050	
			-인터넷 홍보 횟수	회						
			-신문 홍보 횟수	회						
			-벽보 홍보물 개수	개						
			-기타 불특정 다수를 위한 홍보 횟수	회						
			-홍보 캠페인 등의 횟수	회						
			-교육 및 홍보 캠페인 등의 참여자 수	명						
		기후변화 지킴이 교실 운영 ²⁾	-프로그램 개수	개						
			-프로그램 당 참여자 수	명						

1) 대전광역시에서 추진중에 있거나 추진예정인 기후변화대응 정책

2) “기후변화대응 로드맵 구축 보고서”에서 제시하고 있는 대전형 기후변화대응 신규정책(안)

제2절 기후변화대응 실행계획 평가방법

1. 평가수준

본 연구에서는 기후변화대응 실행계획을 평가하기 위해 2대분류 7개 중분류로 구분하였으며, 총 116개의 세부실행계획(안)을 제안하고, 적절한 평가지표를 제시하였다.

평가지표는 정성적 평가와 정량적 평가가 가능하고, 평가결과를 해석하기 용이하도록 지표가 제시되어야 한다. 또한 평가를 위한 입력자료는 획득 및 입력이 복잡하지 않아야 하며, 입력된 평가 지표값은 평가자의 필요에 따라 손쉽게 단위환산이 가능하도록 입력하여야 한다.

1) 정성적 평가지표

정성적인 평가는 세부실행계획이 정량적인 목표가 제시되고 않는 경우에 사용되는 지표이다.

예를 들어 “그린스타트 운동 활성화” 라는 세부실행계획을 평가한다고 하면, 활성화라는 것에 대한 기준이 없기 때문에, 어느 정도까지 그린스타트 운동을 활성화하는 것이 목표를 달성하는 것인지 알기 어렵다. 이런 경우에는 그린스타트 운동에 참여하는 사람의 수, 그린스타트 운동을 위한 홍보 및 교육 횟수 및 참석자 등을 지표로 삼아 타 지방자치단체와 상대적인 평가가 이루어질 수 있도록 하는 등의 평가지표가 요구된다.

2) 정량적 평가지표

정량적인 평가는 세부실행계획이 정량적인 목표가 제시되는 경우에 사용되는 지표이다.

예를 들어 “3000만 그루 나무심기” 사업은 연차별로 식재할 나무수량이 정해져

있기 때문에, 매년 식재실적이 해당연도에 계획된 식재본수와 실제 식재한 나무본수를 비교, 평가할 수 있다. 또는 “ 시내버스 CNG 버스로 전환 ” 사업의 경우에도 매년 전환예정인 시내버스 수량이 이미 정해져 있고, 정량적 지표로 매년 CNG버스로 전환된 시내버스 대수를 평가지표로 활용하면 된다.

2. 평가방법

평가방법은 평가지표를 해석하는 방법을 말하며, 정성적인 평가와 정량적인 평가에 따라 달라진다.

1) 정성적 평가방법

정성적인 평가가 필요한 세부실행계획 중에서 몇 가지 사례를 <표 4-2>에 제시하였다.

<표 4-2> 정성적 평가가 필요한 세부실행계획(샘플사례)

대전광역시 Action Plan	평가지표
그린스타트 운동	-참석 등록자 수
	-교육 및 홍보 횟수
	-교육 및 홍보 참석자 수
에코 드라이빙의 정착	-에코드라이빙 교육 이수자 수(신규/기준)
	-공회전 단속 결과

그린스타트 운동의 경우 활성화 정도를 정량화하기 힘들기 때문에, 대전광역시의 그린스타트 운동이 효과적으로 수행되고 있음을 평가하기 위해서는 현재 그린스타트 홈페이지에 등록되고 있는 그린스타트 참여자 수를 이용하여야 한다.

대전 시민 전체대비 참여자수의 비율을 이용하여 다른 지방자치단체와 비교한다거나 참여자 수를 이용하여 다른 지방자치단체와 비교하는 방법을 통해 상대적인

평가가 가능하다.

또한 그린스타트 운동의 활성화를 위한 대시민 홍보(캠페인 등), 교육 등의 계획이나 시행횟수를 기록하고, 홍보나 교육에 참여한 참여자의 인원 등을 평가하여 그린스타트 운동의 활성화를 최대한 정량적인 수치를 이용하여 정성적으로 평가할 수 있다.

에코 드라이빙의 정착이란 세부실행계획을 살펴보면, 에코드라이빙의 정착이 달성되었다고 판단할 정량적인 근거가 없다. 따라서 그린스타트와 마찬가지로 에코드라이빙의 정착을 위한 다양한 홍보, 교육 횟수 및 참석자 수 등을 평가하여 간접적으로 에코드라이빙의 정착을 연차적으로 평가할 수 있도록 한다.

2) 정량적 평가지표

정량적인 평가가 필요한 세부실행계획 중에서 몇 가지 사례를 <표 4-3>에 제시하였다.

<표 4-3> 정량적 평가가 필요한 세부실행계획(샘플사례)

대전광역시 Action Plan	평가지표
3000만 그루 나무심기	-수종별 식재 본수
그린스쿨 시범학교 운영 ²⁾	-그린 스쿨 수
	-신재생에너지 생산(사용)량
그린홈 100만호 조성사업	-그린홈 가구 공급 수
	-그린홈 가구의 면적
	-그린홈 가구의 신재생에너지 설비용량

3000만 그루 나무심기 사업은 사업종료 시점인 2020년도까지 매년 식재할 나무의 본수가 이미 계획되어 있다. 따라서 평가지표는 매년 식재한 나무 본수를 확보할 경우 매년 3000만 그루 나무심기 사업의 연차별 목표의 달성여부를 평가가능하다.

또한 본 연구에서는 수종별 식재본수를 평가지표로 삼았다. 이는 사업의 목표달성 평가는 총 식재본수만 알면 되지만, 수종별로 온실가스 흡수량이 다르므로, 향후 수종별 온실가스 흡수량 산정방법론이 확보될 경우에는 수종별 식재본수를 확보하여야 대전광역시 3000만 그루 식재사업의 체계적인 평가가 가능해 질 것으로 판단된다.

신재생에너지를 사용하는 그린스쿨 시범사업의 경우에는 그린스쿨로 인정받은 학교의 개수도 중요한 지표가 되지만, 실제 신재생에너지 생산량을 정량화하여 평가하는 것으로 보다 명확한 지표 평가가 가능해진다.

그린홈 100만호 조성사업은 100만호라는 최종목표가 정해져 있지만, 설비가정의 여건에 따라 설비용량이나 설비가정의 크기가 상이하므로, 그린홈으로 조성된 건물의 면적, 신재생에너지 생산용량을 매년 합산하여 평가할 경우 보다 정량적이고 체계적으로 평가가 가능할 것으로 판단된다.

제 4 장

결론 및 정책건의

제4장 결론 및 정책건의

1. 결 론

본 연구는 기후변화 대응과 관련하여, 해당 지역이 실행계획의 수행 정도와 문제 해결 능력 평가에 대한 방향제시를 위한 기초연구이다. 특히 지역 특성을 고려한 기후변화대응 실행계획 평가지표 및 평가방법을 제시하는 시험적 연구이다.

따라서 본 연구에서는 먼저, 대전광역시 기후변화대응 기본계획 등에서 제시될 것으로 예상되는 연차별 실행계획을 제시하고, 이들을 정량적·정성적으로 평가하기 위한 구체적인 평가 형태(TOOL)를 나타내었다. 구체적으로는 기후변화대응 실행계획을 2대분류 7개 중분류로 구분하였으며, 총 116개의 세부실행계획(안)을 제안하고, 평가하기 위해 적절한 평가지표를 제시하였다.

다음으로, 평가를 위한 방법론을 기술하였다. 여기에는 정성적 평가와 정량적 평가가 가능하고, 평가결과를 해석하기 용이하도록 그 방법론을 구체화하였다. 구체적으로 평가를 위한 입력 자료는 획득 및 입력이 복잡하지 않아야 하며, 입력된 평가지표 값은 평가자의 필요에 따라 손쉬운 단위환산이 가능해야 할 것이다.

이러한 연구결과는 대전광역시에서 수립된 세부실행계획의 연차별 목표달성이 용이하도록 도우며, 이를 통해 차기연도의 세부실행계획의 수정 및 보완이 원활하게 이루어질 수 있다는 장점을 가지고 있다.

또한 연차별 세부실행계획이 체계적으로 평가됨으로써, 대전시의 기후변화대응 정책이 수립되어야 할 방향에 대한 근원적 평가가 가능해지고, 수립되는 기후변화대응 기본계획의 원활한 이행을 도울 수 있을 것으로 판단된다.

2. 정책건의

한편, 이러한 연구결과에 의해 대전광역시에서는 다음과 같은 몇 가지 정책에 대한 보완이 필요하다.

먼저, 대전광역시 기후변화대응 기본계획 작성이 선결되어야 한다. 이는 현재 (2009년) 대전광역시는 기후변화대응 종합계획을 수립 중에 있지만, 이보다는 법정 기본계획이 마련되어야 한다. 여기에는 수립된 기후변화대응 기본계획이 제대로 수행되는지에 대한 평가와 더불어, 변화되어가는 대전광역시의 여건에 부합되도록 기후변화대응 기본계획의 수정 및 보완이 필요한 것이다.

다음으로, 기후변화대응과 관련된 조직의 변환이다. 현재 기후변화대응 이행평가를 수행할 수 있는 전문부서 및 전문가(공무원)는 부족한 실정이다. 이는 향후 기본계획이 작성되었다 하더라도, 이행평가를 준비 및 시행할 수 있는 부서와 전문 인력이 많이 부족하다는 의미이다. 따라서 이들에 대한 준비 없이는 향후 지역의 수준 높은 기후변화대응은 기대하기 어려울 것이다.

다음으로, 이행평가 완성도를 위한 제도적 뒷받침이다. 기후변화대응 기본계획에서는 부문별 이행평가 사업을 제시할 것이다. 따라서 이들 이행평가 사업의 완성도를 높이기 위해서는 대전광역시의 기후변화대응 조례를 강화하고, 이행사업 불이행 및 목표 미달성에 대한 사업 및 주체의 이행조치사항을 적시해야 할 것이다.

참고문헌

- 건설교통부(2003), 지속가능한 도시평가지표 개발에 관한 연구
- 녹색연합(2009), 8대 광역지방자치단체 기후변화 대응현황 평가 연구보고서, (사)녹색연합
부설녹색사회연구소
- 대전광역시, 2007~2011 대전광역시 환경보전 중기종합계획
- 왕광익(2008), 저탄소사회 실현을 위한 국내외 주요도시의 사례
- 정환도(2004), 온실가스 저감을 위한 대전시의 대응방향, 대전발전연구원
- 정환도(2006), 지역온실가스 저감을 위한 시민실천방안연구, 대전발전연구원
- 정환도(2007), 기후변화협약과 대전시 자동차 부문의 기초연구, 대전발전연구원
- 정환도(2008), 기후변화협약과 대전시 전력부문의 기초연구, 대전발전연구원
- 정환도(2008), 녹색도시 대전 프로젝트 구체화 방안, 대전발전연구원
- 청주시지속가능발전실천협의회(2007), 청주시 지속가능성 평가 지표 및 지수 개발 보고서,
청주시지속가능발전실천협의회
- 환경부, 환경관리공단(2008), 해외지방자치단체 기후변화대응 사례집,
- OECD 보고서(2008), 지속가능발전: 경제, 사회, 환경 연계
- MAYOR OF LONDON(2007), The Mayor's Climate Change Action Plan, Greater
London Authority City Hall
- CLIMATE CHANGE ADAPTATION ACTIONS FOR LOCAL GOVERNMENT(2007),
Department of the Environment and Water Resources, Australia
- Australia's action on climate change(2009), Department of Climate Change, Australian
Government
- 경기도 정책포털 (<http://gnews.gg.go.kr/>) 웹사이트
- 기후변화홍보포털 (<http://www.gihoo.or.kr>) 웹사이트
- 김천신문(<http://kimcheon.newsk.com/>)
- 세계일보(www.segye.com) 웹사이트
- 연합뉴스(<http://www.yonhapnews.co.kr/>) 웹사이트
- 충남도정신문(<http://news.chungnam.net/>) 웹사이트
- 한국에너지신문(<http://www.koenergy.co.kr/>) 웹사이트

환경부 (<http://www.me.go.kr/>) 웹사이트

Climate Leadership Group (<http://www.c40cities.org>) 웹사이트

Local Governments for Sustainability (<http://www.iclei.org>) 웹사이트

멜버른시 (www.melbourne.vic.gov.au) 웹사이트

부록

.....
부록1. 국내 기후변화대응 사례

부록2. 국외 기후변화대응 사례
.....

부 록

부록1. 국내 기후변화대응 사례

1. 건축 부문

1) 창원시 친환경마을 조성²⁹⁾

□ 사업 개요

- 경상남도 창원시(청정에너지 보급과 저탄소녹색성장사업)
- 2009년까지 시내 500가구에 태양광발전시설 설치예정

□ 적용 사례

- 경남 창원시 동읍 월잠리 태양광주택 시범마을, 대방동 친환경 마을 (2008년)
- 총 설치비용은 가구 당 평균 2천만 원, 정부와 지방단체 지원금 70~80% (개인 70%, 마을별 단체 설치시 가구 당 80%)
- 태양광발전시설 발전용량 : 3 kWh/hr

□ 기대효과

- 절감 전기료: 약 4만원~7만원 /월



〈그림 5-1〉 창원시 동읍 태양광주택 시범지역(좌) 및
창원시 대방동 태양광(우)

29) 연합뉴스, 2009년 3월 5일 기사 참조

2) 친환경 건축 ‘책마루’ 30)

□ 사업 개요

- 경기도 의왕시
- 지자체 중 최초로 친환경 건축물 인증제를 도입해 우리나라 친환경 건축 시장을 이끌고 있는 건축물

□ 적용 사례

- 페인트부터 외장재, 타일에 사용하는 본드까지 모두 친환경 인증 제품으로 시공됨
- 단열 효과가 뛰어난 창문, 전열교환기(공기순환장치) 천장 속에 설치, 고효율 형광등 사용
- 도서관 1층 전체를 지열에너지로 운영

□ 기대효과

- 에너지 비용 절감효과: 약 50%



<그림 5-2> 지열에너지로 운영되는 책마루 도서관은 1층

30) 경기도 정책포털 (<http://gnews.gg.go.kr/>) 웹사이트 참조

2. 신재생에너지 부문

1) 목재폐기물 활용 집단에너지시설 건설³¹⁾

□ 사업 개요

- 경기도 포천
- 지역 염색업체와 가구업체는 21일 에너지 절약과 환경오염 감소를 위해 포천 양문산업단지내 ‘집단에너지시설’을 짓기로 하는 협약을 체결

□ 적용 사례

- 경기도는 양문산업단지내 집단에너지시설 건립을 위한 양해각서를 체결
- 염색업체에 에너지를 공급하는 ‘신재생 시설’로 오는 6월 착공돼 2010년 8월 본격적으로 가동할 예정
- 협약에 따라 600여개 가구업체는 원료로 사용할 잔재목과 톱밥을 제공하고, 염색업체는 이들 원료를 수거·성형해 시설로 운반

□ 기대효과

- 염색업체 집단에너지시설로부터 에너지를 공급받아 연간 95억 원을 절감
- 가구업체 폐기물 처리비용 절감: 연간 72억 원
- TMS(원격자동감지시스템) 장착으로 온실가스 절감 효과: 약 85.6% 절감



〈그림 5-3〉 경기도 포천
집단에너지시설 현장

31) 한국에너지신문(<http://www.koenergy.co.kr/>) 2009년 4월 27일 기사 참조

2) 대전 대청호생태관 '태양광' 설비 준공³²⁾

□ 사업 개요

- 대전시 동구
- 추동 대청호 자연생태관에 50kW 용량의 태양광 발전설비를 설치함.

□ 적용 사례

- 2008년 10월 4억2천여만 원의 사업비를 들여 공사에 들어간 태양광 발전설비는 생태관 옥상에 설치된 47kW 용량 1기와 생태관 정원에 들어선 3kW 용량 1기 등 2기로 구성됨.

□ 기대효과

- 전기료 절감 전망: 500여만원/year
- 온실가스(CO₂) 발생량 절감 전망: 47톤/year



〈그림 5-4〉 대전시 동구,
태양광 발전설비

32) 연합뉴스 2009년 1월 27일 기사 참조

3. 에너지 절약 운동

1) 22년만에 부활되는 서머타임제³³⁾

□ 사업 개요

- 정부가 2010년 4월부터 서머타임(Summer Time) 제도³⁴⁾를 적극 추진하기로 함.

□ 적용 사례

- 서머타임제는 현재 전 세계 74개국이 시행 중이며, 연구용역 결과 서머타임제를 도입하면 에너지 소비 절감 등으로 연간 1천3백억 원 이상의 경제적 편익이 발생하는 것은 물론, 국민생활의 질도 향상됨.
- 지난 2월 16일 녹색성장위원회가 출범하면서 에너지 절약, 경기 활성화, 미래 녹색생활의 준비 차원에서 서머타임제 도입을 제안함.

□ 기대효과

- 전력소비량 절감 : 2010년 4월부터 9월 사이 0.13~0.25% 감소 추정
- 에너지 비용 절약 : 2010년 4월부터 9월 사이 약 341~653억 원 절약 추정



**<그림 5-5> 22년만에 부활되는
서머타임제**

33) 김천신문 2009년 8월 11일 기사 참조

34) 평소보다 해가 떠 있는 시간이 긴 여름철 사람들의 활동시간을 인위적으로 한 시간 앞당기는 제도로 '일광절약시간제'라고도 불린다.

2) LED 교통신호등 531조 교체 추진³⁵⁾

□ 사업 개요

- 천안 지역의 전구식 교통신호등 531조를 LED(Light Emitted Diode) 신호등으로 바꿈.

□ 적용 사례

- 천안시는 총 사업비 2억 6천만 원을 들여 서북구 두정동 폐차장 3가 등 57개 교차로의 신호등을 교체함.
- 이 교체 사업이 완료되면 시 전체 LED신호등 점유율이 75%에서 90%까지 올라가게 되며, 2010년까지 100%로 높인다는 계획임.

□ 기대효과

- 에너지 비용 및 수선비용이 절감 : 기존 필라멘트형 전구 대비 에너지 효율 약 88% 이상, 수명 10 ~ 20배 이상
- 차량 운전자가 식별이 쉬워 사고율 감소.



<그림 5-6> 경기도 포천에
설치된 LED 교통신호등

35) 충남도정신문 2009년 6월 1일 기사 참조

4. 교통 부문

1) 대구시, ‘자전거 이용 활성화 기본계획’ 수립³⁶⁾

□ 사업 개요

- 대구시는 범정부적 자전거 이용 활성화 정책과 연계하여 친환경 교통수단인 자전거를 통해 저탄소녹색성장 시대를 이끌어 가기 위해 ‘자전거 이용 활성화 추진 기본계획’을 수립·추진한다고 2009년 6월 17일 밝힘.

□ 적용 사례

- 대구시는 기존 대중교통 연계 도로망 및 환승 체계(Bike & Ride) 구축하여 안전한 자전거 이용을 위한 제도개선 및 자전거 이용문화 확산을 유도하고자 함.
- 자전거 전용도로 건설을 위해 총 연장 22개 노선 265.6km를 건설할 계획.
- 2012년까지 자전거 교통수단 분담율 제고(4.3%→6%), 자전거 보유율 확대(14.3%→20%), 자전거 전용 도로 확충(37.2km→265.6km)이란 비전과 함께 3대 전략 15대 과제를 제시

□ 기대효과

- 에너지사용 절감 효과 / 온실가스(CO₂) 저감 효과



〈그림 5-7〉 대구시의 친환경
교통수단 자전거

36) 환경부 홈페이지 참조

2) 2012년 버스 90% CNG버스 보급³⁷⁾

□ 사업 개요

- 환경부가 2012년까지 천연가스(CNG)버스를 전국 시내버스 90%에 달하는 2만8000대 보급한다고 밝혀 국내 대기환경이 크게 개선될 것으로 전망

□ 적용 사례

- 환경부는 청소차와 마을버스 등을 보급·확대 하고 1회 충전 후 주행거리가 2배 이상인 LNG차량 보급을 추진하고 있음.
- 한국과 아세인 NGV 포럼을 개최, 기술연수와 엑스포 개최 등을 통해 해외 수출 기반도 마련을 확대해 지원한다는 계획임.
- 서울을 기준으로 조사한 결과 m³당 2000년 65μ에서 2004년 59μ로 줄어든 가운데 지난해에는 53μ를 기록함

□ 기대효과

- 대기환경개선과 해외수출 확대 등 녹색성장에 부합하는 성과를 달성

〈표 5-1〉 국고보조금 예산 현황(지방비 50% 매칭)

(단위: 억원)

계	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08	'09
3,438	124	141	139	317	389	400	393	330	597	608

버스: 대형 1,850만원/대, 중형 1,600만원/대, 청소차: 11톤급 4,200만원/대, 5톤급 2,700만원/대
국고보조

〈표 5-2〉 시·도별 천연가스버스 보급현황(고정식 충전소 기준)

(단위: 대, 개소)

구분	계	서울	부산	대구	인천	경주	대전	울산	강원	경기	충북	충남	전북	전남	경북	경남
버스	21,273	7,175	961	1,409	2,220	832	777	581	195	4,328	288	319	588	347	350	895
충전소	99	25	8	9	12	3	3	3	2	11	3	2	5	3	4	5

37) 한국에너지 2009년 8월 1일 기사 참조

5. 교육·홍보 부문

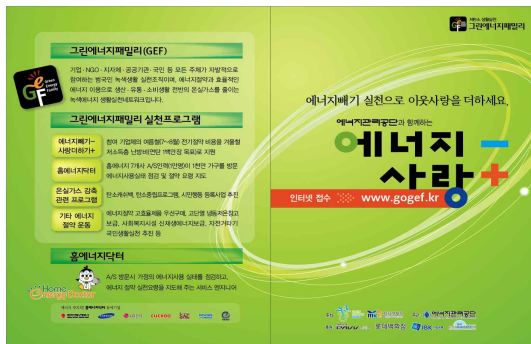
1) 그린에너지패밀리(GEF) 운동 본격 시동³⁸⁾

□ 사업 개요

- 정부가 각계에서 펼쳐지고 있는 다양한 에너지절약 활동을 포괄하는 ‘그린에너지패밀리(GEF)’운동³⁹⁾을 전개

□ 적용 사례

- 에너지절약 고효율제품 우선구매협약을 활성화
- ‘홈에너지닥터⁴⁰⁾’ 제도를 통해 1만여 명의 홈에너지닥터 A/S 기술인력이 연간 1,000만 가구를 방문, 에너지절약 실천 점검지도를 수행



<그림 5-8> 에너지- 사랑+ 홍보 책자

□ 기대효과

- 총 가구의 에너지 사용량 5%를 절감시켜 연간 총 1930억 원에 해당하는 1680MWh 전기를 절감하고 78만 3550tCO₂의 온실가스 배출을 저감
- 에너지빼기사랑더하기운동을 통해 2009년에 전력량 5만6000MWh 절감

38) 한국에너지 2009년 5월 11일 기사 참조

39) GEF운동은 정부기관, 지자체, 금융기관, 민간단체, 일반기업 등이 현재 시행하고 있는 에너지절약운동을 통합하는 사회참여 운동으로 정부는 대한민국을 대표하는 에너지절약 브랜드로 성장시킨다는 계획이다. 이 캠페인은 그동안 진행돼왔던 에너지빼기(-) 사랑더하기(+), 홈에너지닥터, 탄소캐쉬백, 탄소중립프로그램, 고효율제품우선구매협약 및 사회복지시설 신재생보급 등의 활동이 주요 실천 프로그램으로 구성되어 있다.

40) 가전사의 서비스기사가 직접 일반 가정을 방문해 에너지절약 실천방법과 효율적인 사용방법을 안내하는 제도

2) ‘송파나눔발전소’ 전력생산분 120가구 지원⁴¹⁾

□ 사업 개요

- 송파구가 온실가스 감축 및 에너지빈곤층 지원을 위해 200kW급 태양광발전소인 ‘송파나눔발전소’를 공동으로 운영하기로 합의한 후 처음으로 진행하는 지원행사로, 민관 파트너십이 이루어낸 국내 최초의 에너지복지 행사인 에너지나눔과평화(에너지나눔평화)와 송파구가 에너지빈곤층을 위한 지원행사를 개최함

□ 적용 사례

- 지원대상은 경제난으로 어려움을 겪고 있는 에너지빈곤층을 우선적으로 선정했으며, 그 외에 경제적으로 고통을 받고 있는 가구 중 현장점검을 통해 긴급 지원이 필요한 가구를 선정함

□ 기대효과

- 2009년 3개월간(1,2,3월) 228가구가 한 달간 사용할 수 있는 6만8400kWh의 전력을 생산해 29톤의 이산화탄소 저감 효과를 창출



〈그림 5-9〉 ‘송파나눔발전소’
운영실적으로 에너지빈곤층 지원

41) 한국에너지 2009년 5월 4일 기사 참조

부록2. 국외 기후변화대응 사례

1. 건축부문

1) 친환경 건물 프로그램⁴²⁾

□ 사업 개요

○ USA, Austin

○ 건물을 설계 및 건축하는 데 있어 지속가능기술을 지원하는 프로그램.

□ 적용 사례

○ 2005년, Willow and Cesar Benavides는 2,000ft² 의 집 설계와 건축을 요청.

○ 에너지: 3KWh 태양열 PV 시스템, 건물 옥상에 구조단열패널(SIPs), 재료: 10
인치 두께의 보온재 겸 콘크리트 거푸집(ICF) 외부벽, 난방: 집 전체에 태양열
온수기, 건강 및 안전: 유해유기화합물(VOC)이 매우 적은 페인트

□ 기대효과

○ 온실가스(CO₂) 삭감: 15,927톤/년

○ 비용 절약: 2.2백만 불/년(1991년부터 단독 가정 7,000채, 상업용 건물 60채,
다가구 주택 57채에서 절약된 비용)



<그림 5-10> 미국, 오스틴에 설치된 친환경 건물의 모습

42) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

2) 친환경 건물 멜버른 의사당 빌딩 2(CH2)⁴³⁾

□ 사업 개요

- o Australia, Melbourne
- o 멜버른 의사당 빌딩 2(CH2)는 태양열, 자연광, 공기 및 빗물, 열, 냉기, 물 등 자연적 에너지를 24시간 순환하여 이용하도록 디자인 됨.

□ 적용 사례

- o 태양으로부터 열을 흡수하는 10개의 검은 냉풍 도관(air ducts)
- o CH2는 매일 변기에서 사용되는 물 대략 100,000리터를 근처 Little Collins Street 하수도에서 끌어오고, 이 물을 정화하여 다시 하수도로 내보냄.
- o 고온성 매스 콘크리트 천장, 광전압 전지, 옥상 태양열 집열판, 옥상 녹화, 태양열 가리개, 자동 나이트 폐지 창을 포함
- o 자전거 주차 공간 80대, 자전거 이용자를 위한 샤워 시설 9개, 장애인 주차 공간을 20대 늘림

□ 기대효과

- o 온실가스(CO₂) 삭감: 514톤/년 (87% 삭감) / 비용 절약: 1.45백만 불/년
- o 에너지 효율성: 전기 소비 82%, 가스 소비 87%, 물 소비 72% 줄임



<그림 5-11> 오스트레일리아에 위치한 멜버른 의사당 빌딩

43) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

2. 신재생에너지 부문

1) 호수의 냉수를 이용한 물을 이용한 냉방 서비스 제공⁴⁴⁾

□ 사업 개요

- Netherlands, Amsterdam
- 암스테르담 Zuidas 지역에서 차가운 호수의 물을 끌어와서 건물 냉방에 사용하는 지역 냉방 네트워크.

□ 적용 사례

- 단계
 1. 냉수(8-10℃ 정도)는 암스테르담 남쪽의 인공 호수 Nieuwe Meer의 지하 30m에서 끌어옴.
 2. 냉수는 트랜스퍼 스테이션으로 보내짐.
 3. 압축기 냉각 기계(compressor-cooling machine)에서 추가적인 과정을 거쳐 호수의 차가운 물은 교환 파이프라인 내에 있는 물을 차갑게 함.
 4. 소비자의 건물에 도착하면, 냉수는 건물에 설치되어 있는 파이프를 타고 들어가 건물 냉방에 사용됨.
- 소비자들은 개인 상황과 수요에 기초하여 요금을 냄.



<그림 5-12> 네덜란드, 암스테르담에 설치된 냉방 네트워크의 파이프

□ 기대효과

- 온실가스(CO₂) 삭감: 643톤/년(기존의 냉방 방식과 비교했을 때 CO₂ 배출량 70% 삭감)
- 비용 절약: 25년에 걸친 순현재가치 5백만 유로 (평균 0.2백만 유로/년)

44) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

2) 쓰레기소각시설과 열병합발전소의 폐열을 사용하는 열공급시스템⁴⁵⁾

□ 사업 개요

- o Denmark, Copenhagen
- o 쓰레기 소각 시설과 열병합발전소(CHPs)의 폐열을 사용하여 저렴한 가격으로 가정의 수온을 유지시킴.

□ 적용 사례

- o 쓰레기 소각 시설과 열병합발전소에서 나오는 폐열은 보통 바다로 내보내지지만, 코펜하겐에서는 1,300km의 네트워크의 파이프를 통해 가정으로 보냄.
- o 성공적 시스템의 주요 요인 :
 - 클린 파워(Clean power) : 천연가스 및 바이오 연료 사용
 - 세금 인센티브 : 열병합발전소를 이용하면 더 낮은 세금을 냄
 - 컴퓨터 기반 모니터링 시스템 : 두 개의 네트워크 CTR(Copenhagen Heating Transmission)와 VEKS(코펜하겐의 난방 회사)는 상호 연관되어 있어, 한 쪽에서 모자라는 열을 다른 쪽에서 공급할 수 있음.

□ 기대효과

- o 온실가스 삭감: 665,000톤/년 / 비용 절약: 한 가정 당 난방비 1,400유로/년



<그림 5-13> Avedørevarvet, Energy-E2.(좌) 및 파이프 네트워크 (우)

45) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

3. 에너지 절약 운동

1) 토론토 대기기금(TAF)⁴⁶⁾

□ 사업 개요

- Canada, Toronto
- 토론토 대기기금은 지역 온실가스 배출량 삭감을 촉진을 위해 세계 기후 변화를 막고 공기 질을 높이는 토론토 기반 기초설비에 자금을 지원함. 또 기부금, 대출, 특별 프로젝트 착수, 커뮤니티 모든 부문과의 파트너십 생성을 제공.
- 기부금 평가는 3가지 주요 부문에 초점을 둠 : 재생 에너지, 에너지 보호 및 효율성, 에너지 자원 구성물 중 화석 연료 사용 줄이기

□ 적용 사례

- 프로젝트명 : 박람회 플레이스(Exhibition Place) 삼중발전시스템
- 비용 : 2002년에 사업 타당성 분석에 800불. 그 후 프로젝트 파이낸싱(Project Financing)에 1백만 불.
- TAF는 전력 생산, 열 생산, 냉각이 결합된 삼중발전시스템 설립에 비용을 지급. 또한 이는 단계적으로 지방 화력 발전소를 철수시킴.



<그림 5-14> 토론토 대기기금(TAF)

□ 기대효과

- 온실가스(CO₂) 삭감: 41,667톤/년 / 비용 절약: 2.7백만 캐나다 달러/년

46) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

2) 베트남 에너지 효율적 공공 조명 프로젝트(VEEPL)⁴⁷⁾

□ 사업 개요

o Vietnam

o 에너지 효율적 공공 조명 프로젝트(VEEPL)는 거리, 학교, 병원을 포함하는 공공 부문에의 고효율 조명 설치 및 촉진. 설치에서부터 운영, 유지 보수, 전기료를 정부에서 부담.

□ 적용 사례

o Vietnam의 공공 조명은 적절하지 못한 장소에 설치되었으며, 매우 오래된 기술을 사용하고 있는 등 환경이 열악하여 환경 개선이 절실

o 또한 베트남의 에너지 효율적 공공 조명에 대한 현 시장력(market force)은 매우 약함.

o 따라서 VEEPL은 베트남 정부와 지방 정부와 협력하여 도시 및 마을에 좀 더 효율적인 공공 조명 설치 지원을 위해 공공 조명 정책을 마련.

□ 기대효과

o 온실가스(CO₂) 삭감: 8,300톤(2005-2007년) / 비용 절약: 13백만 불/년

o 에너지 효율: 19.3백만 KWh (2005~2007년)



<그림 5-15> 고효율 조명이 설치된 베트남 거리

47) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

4. 교통 부문

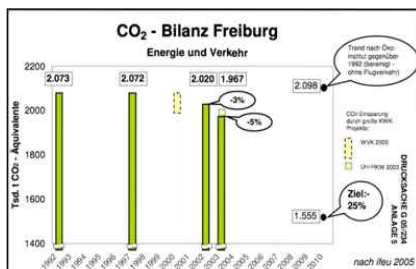
1) 자가용 이용 제로화 목표(Car-free Initiative)⁴⁸⁾

□ 사업 개요

- Germany, Freiburg
- 프라이부르크 시에서는 1996년 기후보호개념(Climat Protection Concept)에 대한 결의안⁴⁹⁾이 통과되어, 수송부문에서는 자가용 이용 제로화 목표(Car-free Initiative)가 추진되었음.

□ 적용 사례

- 1991년 전 지역 버스에 “환경 티켓”을 도입해 1980년부터 대중교통이용자를 100% 증가시켜왔음.
- 2004년~2005년 동안 두 가지 새로운 노면전차 노선 운영을 시작했고 이 결과 자동차 이용률은 1982년 38%에서 1999년 32%로 줄어들었음.
- 자전거 계획은 1970년부터 시작되었고 현재는 500km가 넘는 자전거 도로가 형성되었음. 도시에는 5천 개가 넘는 자전거 주차 공간이 마련되어 있음. 주요 기차역에는 1천 개 정도의 자전거 주차 시설이 설치되어 있음.



□ 기대효과

- 온실가스 삭감: 1993년 413,000톤에서 2003년 1,967,000톤으로 4.8% 삭감

<그림 5-16> 프라이부르크의 CO₂ 배출량 변화

48) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

49) 이산화탄소 배출량을 2010년까지 1992년 대비 25% 절감 목표 제시

2) 스마트트립(SmartTrips)⁵⁰⁾

□ 사업 개요

○ USA, Portland

○ 스마트트립(SmartTrips)은 시민들에게 다양한 교통수단에 대한 정보를 제공하면, 시민들이 이동 습관을 바꾼다고 가정.

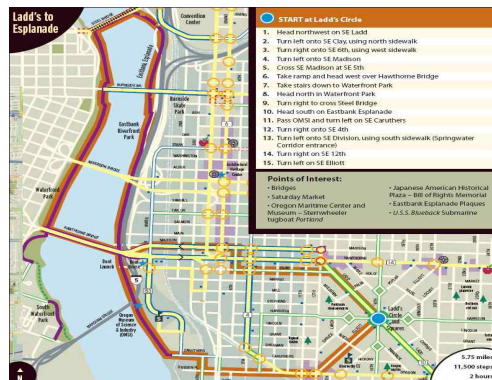
□ 적용 사례

○ 스마트트립은 4개의 표적 지역을 나누었으며, 각 지역은 대략 2만개의 가정을 포함.

○ 시 교통 당국은 표적 지역 내의 모든 거주자들에게 스마트트립 프로그램에 대한 소식지를 발송. 거주자들은 이 소식지를 거부할 수 있으며, 온라인상이나 우편으로 주문서에 사인을 하면 계속해서 브로셔, 지도, 시 이벤트 등의 정보를 받아볼 수 있음.

□ 기대효과

○ 온실가스(CO₂) 삭감: 약 23,586톤/년



〈그림 5-17〉 미국, 포트랜드의 스마트트립 프로그램

50) <http://www.c40cities.org> 웹사이트 참조

5. 교육·홍보 부문

1) 도시 대기오염 상태를 애드벌룬에 표시⁵¹⁾

□ 사업 개요

o France, Paris

o 파리 시는 대기오염 정보의 적극적 전달을 위해 파리시 제15구에 위치한 안드레 시트로엥 공원(Parc André Citroën)에 띄워놓은 애드벌룬⁵²⁾에 2008년 초부터 시내의 대기오염 상태를 표시함.

□ 적용 사례

- o 애드벌룬을 활용하여 근처 교통량에 따른 대기오염 상태를 측정 후 전기발광 시스템을 이용해 애드벌룬 아래쪽에 띠 모양으로 표시함으로써 정보도구로 활용되어 매 시간 파리 시내 대기 오염상태를 알려줌.
- o 파리 시내 전체의 대기상태는 애드벌룬 내부의 컬러 전구로 오염 정도에 따라 3가지 색으로 표현. 녹색에 가까울수록 공기 질이 좋고 적색에 가까울수록 공기 질이 나쁨을 뜻함.

□ 기대효과

o 시민들이 대기질의 상태를 인식하기 쉬워 참여 유도가 가능해짐.



〈그림 5-18〉 프랑스, 파리의
대기오염상태를 알려주는 애드벌룬

51) <http://www.gihoo.or.kr> 홈페이지 참조

52) 150m 높이에 떠서 20km 떨어진 곳에서도 보이는 이 애드벌룬은 1999년 설치되어 약 9년 간 매일 40여만 명의 시선을 끌어왔음.

2) 탈온난화 행동캠페인 2008⁵³⁾

□ 사업 개요

○ Japan, Kyoto

○ 일본 교토 부(京都府)는 ‘탈온난화 행동캠페인 2008’을 통해 2008년 2월 한 달 동안 교토 부민과 사업자를 대상으로 지구온난화 방지대책을 알리는 ‘탈온난화 행동캠페인 2008’을 벌임.

□ 적용 사례

○ 교토府, 교토市, 교토 상공회의소 등 8개 단체가 캠페인에 참여함.

○ 캠페인의 구체적인 내용은 다음과 같음.

- 2008년 2월 15일 오후 7시부터 2시간 동안 조명을 일제히 소등하는 ‘교토 라이트다운’ 행사를 개최.

- 탈온난화를 주제로 하는 시민단체의 활동을 발표하고 참가자끼리 교류할 수 있도록 ‘탈온난화 파트너십 포럼’을 개최.

- ‘교토 지구 환경의 날’을 알리기 위한 가두 홍보를 실시.

- ‘가정의 에너지 절약 상담소’를 설치.



〈그림 5-19〉 일본, 교토의 탈온난화 행동캠페인

- 에너지를 절약할 때마다 포인트를 받아 교토 내 에코마켓에서 여러 특혜를 받을 수 있는 ‘교토 에코 저축’의 보급 확대를 추진.

□ 기대효과

○ 시민들의 기후변화대응에 대한 인식 고취와 에너지 절약 운동에 참여 증가

53) Kyoto Prefecture 웹사이트 참조

정책연구보고서 2009-14

기후변화대응 실행계획 작성을 위한 기초연구

발행인 유 병 로

발행일 2009년 11월

발행처 대전발전연구원

302-846 대전광역시 서구 월평본1길 39(월평동160-20)

전화: 042-530-3515 팩스: 042-530-3575

홈페이지 : <http://www.djdi.re.kr>

인쇄: ○○인쇄소 TEL 042-○-○ FAX 042-○-○

이 보고서의 내용은 연구책임자의 견해로서 대전광역시의 정책적 입장과는 다를 수 있습니다.
출처를 밝히는 한 자유로이 인용할 수 있으나 무단 전재나 복제는 금합니다.