



2011

서울시 기후변화 대응체계 개선을 위한 에너지경영시스템(ISO50001) 도입방안 연구

A Study on Preliminary Application of Energy Management
System(ISO50001) to Seoul City

김운수

서울시 기후변화 대응체계 개선을 위한 에너지경영시스템(ISO50001) 도입방안 연구

A Study on Preliminary Application of Energy Management
System(ISO50001) to Seoul City

2011

연구진

연구책임 김 운 수 • 안전환경연구실 선임연구위원
연구원 김 정 아 • 안전환경연구실 연구원
전 하 나 • 안전환경연구실 연구원

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

요약 및 정책건의

I. 연구의 개요

1. 연구배경 및 목적

- 기후변화 시대를 맞아 선진국들은 탄소배출 최소화를 국가경쟁력 배양의 원천으로 삼기 위한 녹색경쟁(Green Race)에 모든 노력을 집중
 - 저탄소 사회 실현이 지구촌의 최우선 과제로 등장함에 따라, 기후변화의 대응 주체는 국가이나 저탄소 사회 실현의 실질적 추진주체로서 자치단체의 능동적인 역할이 요구되고 있음.
 - 선진 해외도시들은 기후변화 대응 및 에너지 저소비·생산도시로의 탈바꿈을 위해 생태환경도시를 거쳐 저탄소 도시로의 전환 움직임을 가시화하고 있는 추세
- 에너지관리에서 에너지경영으로의 패러다임 전환 수용
 - 민선 5기 후반 서울시는 에너지 수요 절감과 신재생에너지 생산 확대를 통한 「원전 하나 줄이기 종합대책」 발표
 - 서울시의 낮은 전력 자급률(2%)을 고려하여, 일본 후쿠시마 원전사고 이후 안전하고 지속가능한 에너지 확보, 기후변화에 대응한 온실가스 감축 등에 효과적으로 대비하기 위한 계기 제공
- 현행 ‘계획-집행’의 선형적 에너지 관리체계의 변화 필요
 - 글로벌 기준으로 정책의 의사결정자뿐만 아니라 조직 구성원 전체가 에너지 절약 및 효율 개선과 관련한 조직운영 목표를 설정하고, 이를 이행하기 위한 에너지 성과 개선 활동 또는 조직운영 시스템인 에너지경영시스템(ISO50001)에 관심 집중

- 에너지 효율화 시책의 부처·부서 간 정보공유 회피로 의사소통과 협조가 저해되는 칸막이 현상이 발생하므로, 기후변화 대응 및 에너지 관리체계의 혁신을 유도할 수 있는 정책수단의 일환으로 에너지경영시스템의 도입·적용이 필요
- 서울시 부처·부문 단위로 시행하는 각종 에너지 효율화 시책을 체계적으로 묶어 성과를 극대화할 수 있는 에너지 관리체계로의 전환 및 민간 부문으로의 확산 유도
- 에너지 정책의 비교우위 경쟁력 확보와 에너지 이용효율 향상을 위해 글로벌 스탠다드로서 에너지경영시스템(ISO50001) 도입 가능성 검토
- 서울시의 기후변화 대응 능력을 배양할 수 있는 기후경영의 필요조건으로 에너지경영시스템을 인식하고, 향후 기후환경 도시 실현의 수단으로 활용
- 기후경영, 저탄소경영, 녹색경영 등과 같은 맥락으로 서울시 기후변화 대응 역량 강화의 동인을 제공하는 효과 기대
- 기후변화 대응체계를 확보할 수 있는 기회요소로서 서울형 에너지경영시스템의 원용 및 적용과 관련된 기초자료로 활용

2. 연구 내용

- 서울시 기후변화 대응체계 진단
- 에너지경영시스템 구성항목 및 도입효과
- 국내외 에너지경영시스템 도입 동향
- 서울시 에너지경영시스템 도입 여건 및 적용가능성 분석
- 서울시 에너지경영시스템 적용방안

Ⅱ. 연구의 주요결과

1. 서울시 기후변화 대응체계 진단

○서울시는 2030년 저탄소 사회 실현이라는 도시 브랜드를 선점하고, 세계적인 도시 서울의 기후변화 대응능력을 배양하기 위해 제도 개선, 조직 확충, 기금 마련, 실행계획 수립 등 다양한 에너지 정책 환경 여건을 선도적으로 조성하였음.

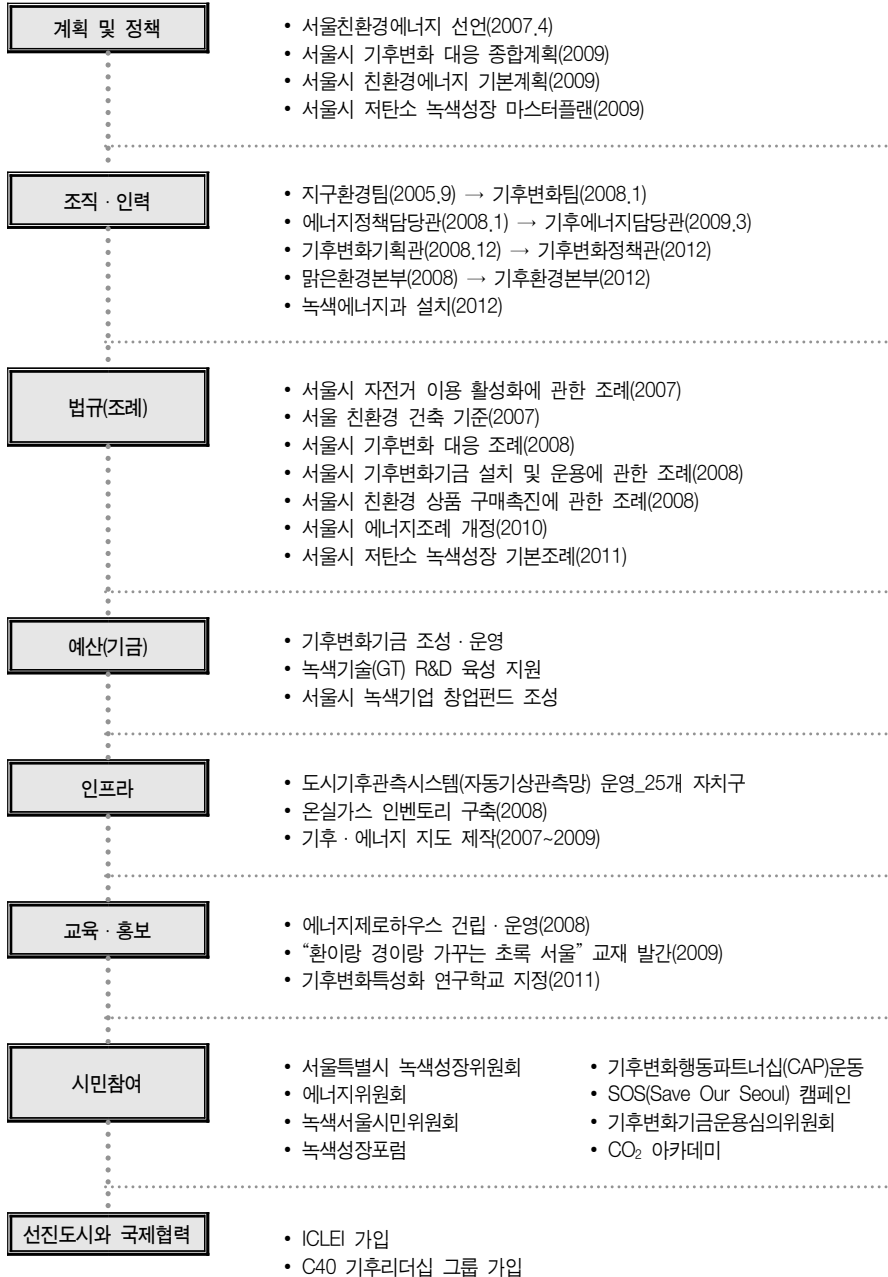
—제도 개선 및 실행계획 수립 : ‘친환경에너지 선언’, ‘기후변화 대응조례’ 제정, ‘서울시 저탄소 녹색성장 마스터플랜’ 수립, ‘친환경 에너지 기본계획’ 수립, ‘서울시 저탄소 녹색성장 기본조례’ 제정 등

—조직 확충 : 기후변화 대응 능력을 제고하기 위해 맑은환경본부에서 기후환경본부로의 명칭변경, 에너지 관련 업무를 통합 전담하는 녹색에너지과 신설

—기금 마련 : 기후변화기금 조성 및 운영

—인프라 구축 : 도시기상관측시스템 구축, 기후·에너지 지도 제작, 온실가스 인벤토리 구축

—교육·홍보 프로그램의 개발·보급



〈그림 1〉 서울시 기후변화 대응체계 진단

2. 서울시 기후변화 대응 기반체계 구축 수준에 대한 설문조사

- 조사개요 : 서울시 기후경영, 녹색경영에 필요한 기후변화 대응 기반체계 구축 수준에 대한 인식 및 기후변화 대응능력 배양을 위한 조직운영과 관련하여 전문가와 관련 담당 공무원을 대상으로 설문조사 실시(2012년 2월 8일~2012년 2월 15일)
- 서울시 기후변화 대응 기반체계 구축 수준
 - － 공무원 및 전문가 집단의 57.5%가 서울시 기후변화 대응 기반체계가 비교적 양호하게 구축되어 있는 것으로 인식
 - － 관련 계획, 법규(조례) 등의 기반체계 구축은 매우 양호한 수준이나, 시민 참여, 인프라 구축, 교육·홍보, 모니터링 등은 다소 미흡한 것으로 평가
 - － 기후변화 대응 이행성과의 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 정책과 다양한 교육·홍보 방안 마련 필요

〈표 1〉 서울시 부문별 기후변화 대응 기반체계 구축운영

구분	공무원		전문가		전체	
	부문	비율(%)	부문	비율(%)	부문	비율(%)
양호한 응답조건	관련계획	60.0%	관련계획	44.1%	관련계획	46.9%
	조직/인력	50.0%	법규(조례)	31.2%	법규(조례)	30.1%
미흡한 응답조건	인프라 구축	15.0%	시민참여	30.1%	시민참여	24.8%
	법규(조례)	10.0%	교육·홍보	23.7%	인프라 구축	20.4%

주 : 다중응답 포함

- 서울의 기후변화 대응 역할 비중
 - － 전문가 집단은 서울시의 선도적인 기후변화 대응 정책수립과 집행을 주도적인 역할로 인식
 - － 정책실무자인 공무원들은 정책 및 사업의 성패가 시민의 관심과 참여 수준에 달려 있기 때문에 시민의 적극적인 참여를 중요하게 인식

○ 정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응 관심도

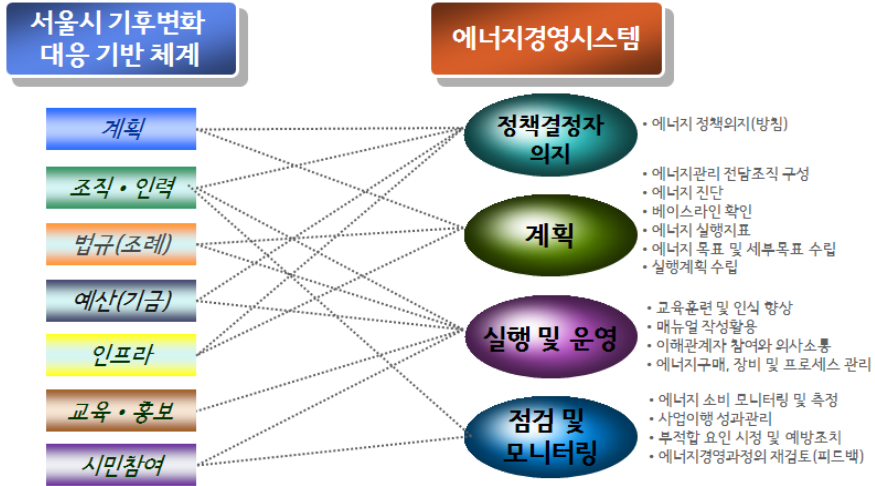
- 선진 도시와 상대적으로 비교하여 정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응에 대한 관심도는 전반적으로 낮은 수준으로 평가
- ‘높음(매우 높음, 다소 높은 편)’ 응답이 24.8%로 낮지만 ‘다소 낮은 편’ 응답은 46.0%로 높음.
- 정책실무 담당자인 공무원은 기후변화 대응에 대한 관심도가 ‘매우 높음’(25.0%), ‘대체로 높음’(45.0%)으로 전반적으로 높게 나타남.

○ 서울시 기후변화 대응 우선순위 항목

- 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진을 기후변화 대응의 가장 중요한 항목으로 인식
- 온실가스 감축목표 설정, 대중교통 활성화, 녹지확충 등의 지역 환경 개선, 기후변화에 대한 교육 및 홍보 항목들은 전문가 및 공무원 집단에서 공통적으로 기후변화 대응 우선순위 항목으로 인식

○ 에너지경영시스템의 인지도와 필요성

- 에너지경영시스템에 대해 ‘자세히는 아니지만 어느 정도 알고 있음’이 32.4%, ‘잘 모르지만 들어본 적 있음’이 40.5%로 나타나, 73.9% 정도는 에너지경영시스템을 인지하는 것으로 보임.
- 에너지를 절감하고, 온실가스를 감축하는 기후변화 대응능력의 배양을 위해 에너지경영시스템이 ‘반드시 필요하다’가 38.1%, ‘필요하다’가 58.4%로 나타나, 96.5% 정도가 에너지경영시스템의 필요성에 대해 인식



〈그림 2〉 서울시 기후변화대응기반과 에너지경영시스템의 대응관계

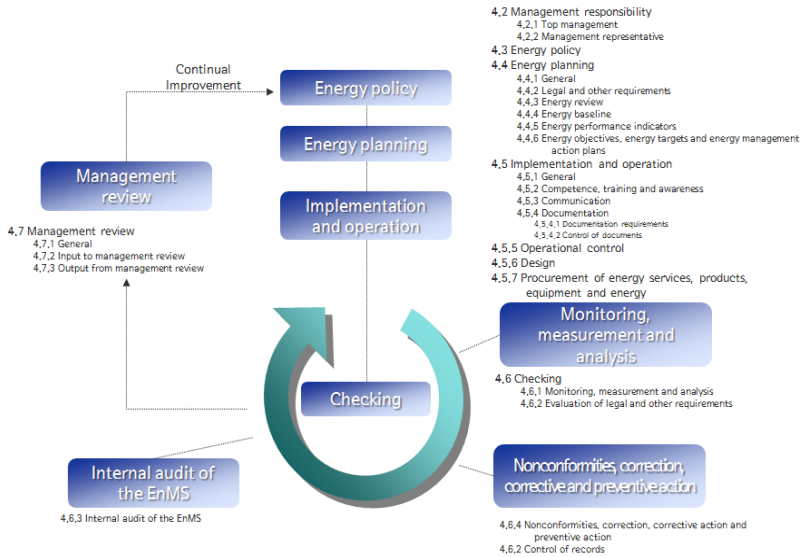
3. 에너지경영시스템(ISO50001) 구성항목 및 도입효과

○ 에너지경영시스템 개요

- 정책의 의사결정자뿐만 아니라 조직 구성원 전체가 에너지 절약 및 효율 개선과 관련한 조직운영 목표를 설정하고, 이를 이행하기 위한 일련의 활동을 계획, 추진하는 에너지 성과 개선 활동 또는 조직운영 시스템
- ISO경영시스템의 표준 기법인 계획(Plan) - 이행(Do) - 점검(Check) - 조치(Act)의 PDCA 순환과정으로 지속적인 에너지 관련 업무의 개선을 추구하는 시스템이며, 에너지의 효율적 사용과 에너지 절약을 위한 표준화된 툴(Tool)

- 계획(Plan) : 에너지 검토를 수행하고 조직의 에너지 방침과 일치하는 에너지 성과의 개선을 달성하기 위해 필요한 베이스라인, 에너지 성과 지표, 목표 및 실행계획 수립
- 실시(Do) : 에너지경영 실행계획의 이행

- 점검(Check) : 에너지방침 및 목표에 대한 에너지 성과를 결정하는 프로세스와 운용의 주요 특성들에 대한 모니터링, 측정 및 결과 보고
- 조치(Act) : 에너지성과 및 에너지경영시스템을 지속적으로 개선하기 위한 제반활동



자료 : ISO, "Win the energy challenge with ISO50001", 2011

(그림 3) 에너지경영시스템(ISO50001) 적용과정

○ISO경영시스템의 통합운영 효과

- ISO 경영시스템을 구축한 조직은 PDCA 순환과정에 기반한 통합운영을 통해 보다 효율적인 에너지경영시스템의 구축이 가능
- 에너지 관리정책의 변화로 온실가스 감축 및 지구온난화 완화 효과를 기대할 수 있음.
- 에너지 관련 모든 정보를 수집하고 체계적으로 정리함으로써 에너지 사 용에 대한 관리정보의 구축 및 활용이 가능

- 에너지경영시스템의 도입으로 5~20%의 에너지 절약, 에너지 비용 절감, 온실가스 감축 성과 등이 보고되고 있음.

4. 국내외 에너지경영시스템 도입 동향

- 에너지경영시스템 인증을 의무화하는 국가 및 기업 증가
 - 에너지경영시스템 인증을 목표관리제(Target Setting Program) 참여기업이나 자발적 참여 조직의 필수요건으로 하는 규정 마련
 - 덴마크 : 에너지 효율성 증진과 관련하여 에너지청과 자발적 협약을 체결할 경우 에너지경영의 도입을 필수조건으로 규정
 - 아일랜드 : 산업에너지 네트워크(LIEN)에 참가하는 기업에 대하여 에너지협약 프로그램 도입을 의무화
 - 스웨덴 : 에너지 효율개선 프로그램에 참여하는 기업에 대해 에너지경영시스템 도입을 의무화
 - 에너지경영시스템 도입을 유도하기 위한 다양한 인센티브 제공
 - 에너지경영 목표 달성 시 스웨덴은 전력 사용량에 대한 세금 감면, 덴마크는 탄소세(green tax) 면제
 - 인증 라벨링 서비스, 웹사이트를 이용한 정보 교류 활성화를 유도하기 위해 유용한 자료를 제공하고 전산프로그램 구축을 지원
 - 해외 주요 기업들은 추진체계의 차이가 있으나, 에너지경영시스템의 도입으로 상당한 에너지 절감효과를 얻고 있는 것으로 보고
- 국내 산업계 전반으로 에너지경영시스템의 도입 확산 추세
 - 2007년 12월 국가표준 에너지경영시스템(KAS 4000)을 제정한 바 있으나, 국제표준인 ISO50001 기준이 2011년 6월 제정됨에 따라 KS A 4000 : 2007을 폐지하고, 2011년 10월 새로운 국가표준으로 KS A ISO 50001 : 2011을 공표하여, 글로벌 기준으로서 에너지 관리에 대한 관심이 증대

- 건물분야에서는 인천국제공항, 조선업계에서는 삼성중공업이 에너지 경영시스템(ISO50001)의 인증 획득
- 대형 사업장을 가진 제조업계 중심으로 에너지경영시스템(ISO50001)의 도입이 확산되는 추세
- 2011년 10개 사업장 ISO50001 인증 완료
- 산업계의 에너지경영시스템 도입 경향과 함께 공공부문의 선도적인 역할 수행 및 민간부문으로의 적용 확산을 유도하기 위해 에너지경영시스템의 공공부문 적용 가능성 검토가 바람직함.

5. 서울시 에너지경영시스템 도입 여건 및 적용가능성 분석

- 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석
 - 에너지·온실가스, 기후문제를 효율적으로 통합 관리하는 데에 대한 여건과 공감대가 폭넓게 형성
- 환경, 에너지, 기후변화 대응 관련 정책부서의 분산으로 통합관리를 위한 정책 목표 설정 및 실현수단에 대한 합의가 어려워 정책추진의 일관성 부족
 - 지구온난화에 대비하기 위한 국제사회의 움직임에 맞추어 글로벌 스탠다드로서 기후변화 대응을 위한 에너지경영시스템의 도입 필요
- 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석
 - 에너지경영시스템 관점에서 보면 기후변화에 선도적으로 대응하기 위해 현재 서울시에서 구축한 기반 체계들은 에너지경영시스템의 구성 항목들과 유사한 내용을 많이 포함하고 있어 도입 기반이 갖추어져 있음.
 - 정책 결정자의 의지, 에너지관리 부서, 에너지 관리 목표 및 성과지표, 에너지 진단, 에너지 계획, 운영과 관련된 교육, 커뮤니케이션, 서비스 및 에너지 구매 등의 세부 항목들은 어느 정도 기반을 마련한 것으로 판단

- 베이스라인, 실행지표는 정책의 우선순위를 도출하기 위한 중요한 기초 자료로 활용될 수 있으므로 정책집행의 판단근거로서 보다 다양한 첨단기법을 활용한 분석, 정량적인 자료 수집이 필요
- 에너지 감사 규정, 모니터링 시스템의 부재로 에너지경영시스템 도입 여건 가운데 점검 및 모니터링 항목 등은 미흡요인으로 판단되어, 향후 서울시 에너지경영시스템의 업그레이드 항목으로 인식됨.

〈표 2〉 서울시 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석

Strengths	Weakness
• 저탄소 녹색성장 패러다임을 바탕으로 에너지 · 온실가스 문제를 통합 연계할 수 있는 여건과 공감대가 폭넓게 형성 • 환경경영시스템(ISO14001)에 기초한 에너지경영시스템 구축 · 적용 가능 • 서울 친환경에너지선언 이후 에너지경영시스템 도입에 필요한 조직/예산/인력 기반 마련	• 기후변화 대응, 에너지대책에 대한 개별적 접근 방식으로 인해 상호 연계한 과학적 통합관리 미흡 • 선진국에 비해 에너지 측정 분석의 첨단기법 적용 여건 미흡 • 사회전체의 인식 및 실천력 부족
Opportunities	Threats
• 2013년 이후 기후변화 완화를 위한 능동적 사전대응 능력 준비(종합적 효율적 에너지관리) • ISO14001/온실가스 · 에너지 목표관리제 등과 통합연계를 통한 환경 · 에너지 · 기후변화 대응의 공편익 효과 제고 • 에너지, 기후변화 등에 대한 시민의 기대의식 증대	• 환경, 에너지, 기후와 관련된 정책부서의 분산 및 정책추진의 일관성 확보 미흡 • 중앙정부와 지방정부 상호 간 의사결정 및 추진 시스템의 부조화 발생 • 국제협약 증대 및 참여요구

○ 서울시 에너지경영시스템의 도입 및 적용가능성 진단

- 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 표준점수를 도출하고, 이를 바탕으로 서울시의 에너지경영시스템 수준을 진단
- 정책결정자의 의지가 31점, 계획이 25점, 실행과 운영이 26점, 점검 및 모니터링이 18점으로, 에너지 절약과 효율 개선을 위해서는 정책결정자의 의지가 매우 중요하게 나타남.

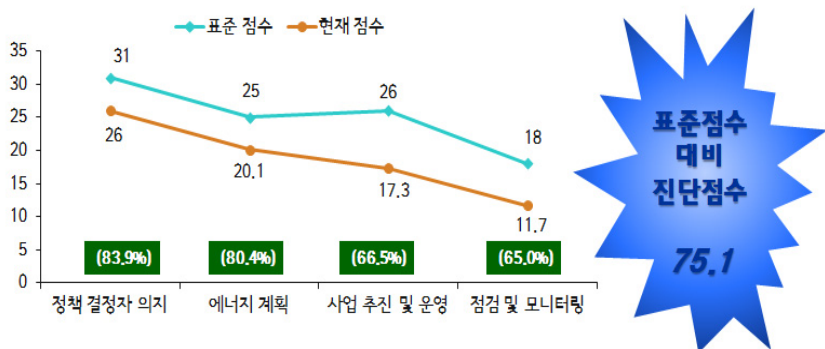
〈표 3〉 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 상대 표준점수 분포

항목		표준 점수	
정책결정자 의지	에너지 정책의지(방침)	31 (34)	31 (34)
계획	에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	4.3 (4.5)	25 (25)
	에너지 진단(에너지 측면 분석)	4.0 (4.0)	
	베이스라인 확인(전년도 대비, 월별 비교 등)	3.8 (3.9)	
	에너지 실행 지표(연간 에너지 사용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 계량 관리 등)	4.1 (4.2)	
	에너지목표 및 세부목표	4.3 (4.2)	
	실행계획 수립	4.5 (4.3)	
실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	6.9 (7.0)	26 (26)
	매뉴얼 작성·활용(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트)	6.3 (6.6)	
	이해관계자의 참여와 의사소통	6.9 (6.7)	
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	5.9 (5.8)	
점검 및 모니터링	에너지 소비 모니터링 및 측정	4.5 (3.9)	18 (15)
	사업이행 성과관리	4.3 (3.6)	
	부적합 요인 시정 및 예방조치	4.5 (3.8)	
	에너지 경영 과정의 재검토(피드백 모니터링)	4.7 (3.7)	

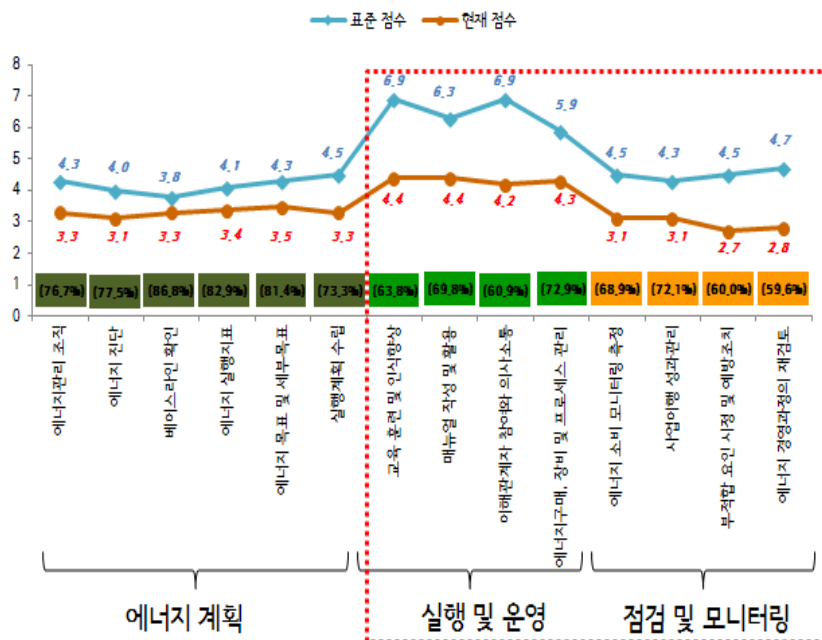
주 : () 수치는 공무원 응답결과 표시임.

—서울시 에너지경영시스템의 도입 및 적용 가능성 진단 점수는 75.1점으로 전체적으로 “양호”한 수준으로 판단되나, 표준점수 대비 진단점수 비중이 상대적으로 낮은 취약요인에 대한 개선이 필요

- 정책 결정자의 의지는 26점, 계획 부문의 여건은 20.1점으로 표준점수 대비 각각 83.9%, 80.4% 정도로 “양호”한 수준
- 사업 추진 및 운영은 17.3점, 점검 및 모니터링은 11.7점으로 표준점수 대비 각각 66.5%, 65% 정도로 현재 여건이 “보통” 또는 “보통 이하” 수준으로, 향후 집중적인 개선 노력이 필요



〈그림 4〉 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 표준점수 대비 상대평가



〈그림 5〉 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 세부 항목별 표준점수 대비 상대평가

Ⅲ. 정책건의

1. 에너지정책 수립 · 집행 · 평가 과정에 에너지경영 요소 반영

○에너지경영 체크리스트 작성과 활용

- 에너지경영시스템 체크리스트 진단지표를 활용하여 조직의 에너지경영 수준을 진단하고, 취약 요인을 파악하여 개선
 - 실행 및 운영, 점검 및 모니터링 항목의 취약 요인에 대해 교육 · 홍보 방안 마련
 - 거버넌스 체계 구축, 에너지 감사 등과 같은 에너지 관리과정의 모니터링 시스템 확보 필요

〈표 4〉 에너지경영시스템 진단 체크리스트 활용(예시 A)

항목		표준 점수	에너지 경영 진단					현재 점수	달성 정도 (%)	
			매우 미흡	미흡	평균	양호	매우 양호			
정책결정자 의지	에너지 정책의지(방침)	31				●		26,0	83,9	
계획	에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	4,3				●		3,3	76,7	80,4
	에너지 진단(에너지 측면 분석)	4,0				●		3,1	77,5	
	베이스라인 확인(전년도 대비, 월 별 비교 등)	3,8				●		3,3	86,8	
	에너지 실행 지표(연간 에너지 사 용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 계량 관리 등)	4,1				●		3,4	82,9	
	에너지목표 및 세부목표	4,3				●		3,5	81,4	
	실행계획 수립	4,5				●		3,3	73,3	
		25						20,1		
실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	6,9			●			4,4	63,8	66,5
	매뉴얼 작성 · 활용(에너지 효율 향 상을 위한 매뉴얼, 체크리스트)	6,3			●			4,4	69,8	
	이해관계자의 참여와 의사소통	6,9			●			4,2	60,9	
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	5,9				●		4,3	72,0	
점검 및 모니터링	에너지 소비 모니터링 및 측정	4,5			●			3,1	68,9	65,0
	사업이행 성과관리	4,3			●			3,1	72,1	
	부적합 요인 시정 및 예방조치	4,5			●			2,7	60,0	
	에너지 경영 과정의 재검토(피드백 모니터링)	4,7			●			2,8	59,6	
합계		100						75,1		

○ 공공부문 온실가스 · 에너지 목표관리제와 연계 추진

- 온실가스 배출 명세서의 배출현황 통계는 에너지경영시스템의 에너지 항목 검토의 중요한 점검 자료
 - 최근 3년치 배출자료를 분석하면 에너지 관리 기초정보로 활용 가능
- 에너지경영시스템 항목인 실행 및 운영 단계, 모니터링 및 점검 단계, 그리고 최고의사결정자의 검토 절차를 토대로 온실가스 배출명세서와 온실가스 감축 이행계획서 작업의 효과적인 추진이 가능
- 목표관리제 참여기업에 대해 에너지경영시스템 도입을 필수요건으로 규정하고 있는 해외사례의 준용
- 에너지경영시스템은 목표관리제의 효과적 도입에 필요한 보조적 장치로서 역할 가능

2. 에너지 · 기후 · 환경요소의 통합 관리를 위한 최적관리시스템 구축

○ 원전 1기 줄이기 정책비전 달성을 위해 에너지 · 환경 통합경영시스템 도입

- 에너지, 환경의 통합관리를 통해 에너지 절약, 효율화 증진, 온실가스 저감 및 대기오염물질 저감의 공편익(Co-benefit) 기대 효과 제고
 - 기후변화 대응 체질 개선을 유도하고, 저탄소 사회의 실현과 함께 기후변화 대응을 선도하여 세계기후 환경수도로 거듭나기 위한 계기 마련
 - 공공부문의 에너지 · 환경 통합경영시스템의 우선 도입을 고려
 - 기후와 환경, 에너지의 통합 기반체계 구축의 선행조건으로 에너지경영시스템의 도입 및 적용체계 확보 필요
- 에너지경영 성과관리 시스템 도입
- 서울시 성과목표 관리에서 성과지표 항목으로 ‘에너지경영 진단지표의 추가를 검토
 - 서울시정 조직운영과 기후변화 이행 성과를 상호 연계하여, Energy Diet

System으로 에너지 정책의 전환

—에너지경영시스템 진단을 통해 장기적으로 온실가스·에너지 목표관리 제도와 연계한 에너지경영 성과관리제도의 도입·운영을 검토

○에너지경영 모니터링 시스템 확보

—기후변화 대응 이행성과에 대한 모니터링, 환류 과정이 수반된 일체화된 모니터링 시스템을 확보하여 에너지 관련 계획의 수립·이행의 평가

• 정기적 에너지 감사를 모니터링 시스템에 포함

• CO₂ 아카데미를 통해 양성된 에너지 진단 전문가를 에너지 감사 과정에 운영할 수 있는 적용 규정을 마련하고, 민간과의 에너지 거버넌스 체계의 구축

• 저탄소 녹색성장 기본조례를 바탕으로 서울시 행정기관, 서울시 투자 출연기관 등을 대상으로 정기적 에너지 감사 의무화 제도 마련

3. 에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산

○에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성

—2011년 6월 국제표준인 ‘에너지경영시스템(ISO50001)’이 제정되었으나, 명목적 관심에 비해 실제 도입·운영 필요성에 대한 홍보와 교육은 미흡

—에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운용 매뉴얼 등을 작성하여 에너지 관련 계획수립·집행·평가과정에서 이해관계자의 교육 효과 제고

○에너지경영시스템 사전 예비평가제도 도입 검토

—서울시 기후변화 대응 조례, 서울시 저탄소 녹색성장 기본조례 등 조례 개정

• 일정규모 이상의 에너지 다소비 기관에 대한 에너지경영시스템의 예비평가 적용 의무화 규정 도입

- 서울시 공공기관, 서울시 투자 출연기관을 포함하는 공공부문을 우선 대상으로 에너지경영시스템의 예비평가 실시

4. 맞춤형 에너지경영시스템 도입 지원

- 상업건물, 공동주택 등 건물 유형별 에너지경영시스템 적용 확산
 - 에너지 절약형 건물의 설계와 건축과 더불어 기존 건축물에 대한 에너지 절약 및 효율 향상 등을 유도하기 위해 에너지경영시스템 적용을 확대
 - 상업건물, 공공주택 등 건물 유형별 에너지 사용현황 분석, 에너지성과 지표의 설정 등 에너지관리 정보체계의 구축 지원
- 에너지 절약 자발적 협약 제도와와의 연계
 - 에너지 절약 자발적 협약을 체결한 사업장(2010년 기준 서울시는 95개소)에 대하여 에너지경영 시스템 구축에 필요한 자료 제공
 - 에너지 절약 자발적 협약 이행계획 수립 시 에너지 관리 및 에너지 절약 인프라로 에너지경영시스템의 도입 지원
 - 향후 해외 사례에서와 같이 에너지 절약 자발적 협약의 체결 조건으로 에너지경영시스템 도입을 규정
 - 시스템 도입과 관련한 세제 혜택, 에너지경영시스템 인증비용 지원 등의 인센티브 부여 방안 마련
- 다산콜을 활용한 에너지 자문
 - 시민들의 자발적인 에너지 절약을 유도하기 위한 인센티브 및 에너지 진단 서비스 등에 대한 정보 제공
 - 에너지 관련 자문을 전문적으로 상시 담당하는 시스템을 다산콜 종합민원 시스템에 포함시키는 방안 검토

〈표 5〉 서울시 에너지경영시스템 도입을 위한 주요 추진전략과 과제

주요 전략	주요 과제
에너지정책 수립·집행·평가 과정에 에너지경영 요소 반영	- 에너지경영 체크리스트 작성과 활용 - 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제와 연계 추진
에너지·기후·환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축	- 에너지·환경 통합경영시스템 구축 - 에너지경영 성과관리 시스템 도입 - 에너지경영 모니터링 시스템 확보
에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산	- 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성 - 에너지경영시스템의 예비평가 적용을 의무화하는 조례 제정
맞춤형 에너지경영시스템 도입지원	- 상업건물, 공동주택 등 건물 유형별 에너지경영시스템 적용 확산 - 에너지 절약 자발적 협약 제도와와의 연계 - 다산콜을 활용한 에너지 자문

목 차

제1장 연구개요	3
제1절 연구배경 및 목적	3
1. 연구배경	3
2. 연구목적	4
제2절 연구내용 및 방법	6
1. 연구내용	6
2. 연구방법	7
 제2장 서울시 기후변화 대응체계 진단	13
제1절 서울시 기후변화 대응체계 현황	13
1. 부문별 기후변화 대응체계	13
2. 기후변화 대응체계와 에너지경영시스템의 대응관계	27
제2절 서울시 기후변화 대응체계 인식 설문조사	28
1. 조사개요	28
2. 조사결과	29
3. 시사점	35
 제3장 에너지경영시스템 구성항목 및 도입효과	39
제1절 에너지경영시스템 기본개요	39
1. 기존 경영시스템과의 비교	39
2. 기타 환경, 에너지 관련 스탠다드 동향	43
제2절 에너지경영시스템(ISO50001) 구성항목	45
1. 에너지경영시스템 개요	45
2. 에너지경영시스템 구성	45

제3절 에너지경영시스템 도입효과	55
1. 온실가스 감축 및 지구온난화 완화효과	55
2. 에너지 관리정보의 체계적 수집 및 활용	55
3. 에너지의 효율적 이용과 비용 절감	56
제4장 국내외 에너지경영시스템 도입동향	59
제1절 에너지경영시스템 도입 현황	59
1. 외국 동향	59
2. 국내 동향	78
제2절 시사점	82
제5장 서울시 에너지경영시스템 도입 및 적용방안	87
제1절 서울시 에너지경영시스템 운용 및 적용가능성 검토	87
1. 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석	87
2. 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석	90
3. 서울시 에너지경영시스템의 수준 진단	95
제2절 서울시 에너지경영시스템 적용방안	100
1. 에너지정책 수립 · 집행 · 평가 과정에 에너지경영 요소 반영	100
2. 에너지 · 기후 · 환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축	105
3. 에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산	107
4. 맞춤형 에너지경영시스템 도입 지원	108
제6장 결론	113
제1절 요약	113

제2절 정책제언	118
참고문헌	125
부록	129
영문요약	149

표 목 차

〈표 2-1〉	서울형 녹색기술 육성을 위한 GT R&D 지원계획	18
〈표 2-2〉	서울시 GT R&D 지원과제 선정내역(2010년)	18
〈표 2-3〉	서울시 저탄소 사회 구축을 위한 에너지경영시스템 관련 설문조사 항목	29
〈표 2-4〉	서울시 부문별 기후변화 대응체계 구축운영	30
〈표 2-5〉	서울시 기후변화 대응 우선순위 항목 평가	33
〈표 3-1〉	경영시스템 장단점 비교	42
〈표 3-2〉	경영시스템 상호 비교	43
〈표 3-3〉	에너지경영시스템의 목적, 목표, 실행계획 사례	50
〈표 4-1〉	미국 에너지경영시스템의 구성항목	62
〈표 4-2〉	영국의 에너지경영 매트릭스	67
〈표 4-3〉	덴마크 에너지경영시스템의 구성항목	69
〈표 4-4〉	아일랜드 에너지경영시스템의 구성항목	71
〈표 4-5〉	네덜란드 에너지경영시스템 등급 기준	73
〈표 4-6〉	네덜란드 에너지경영시스템의 구성항목	73
〈표 4-7〉	스웨덴의 에너지경영시스템 규정	75
〈표 4-8〉	에너지경영시스템 도입현황	76
〈표 4-9〉	해외 주요기업의 에너지경영시스템 도입 및 효과	77
〈표 5-1〉	서울시 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석	90
〈표 5-2〉	서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석	92
〈표 5-3〉	서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 상대 표준점수 분포	96
〈표 5-4〉	서울시 에너지경영시스템 도입을 위한 주요 추진전략과 과제	99
〈표 5-5〉	에너지경영 진단 체크리스트 활용(예시 A)	100
〈표 5-6〉	에너지경영 진단 후 취약요인 개선에 따른 점수(예시 B)	101
〈표 5-7〉	공공부문 온실가스 · 에너지 목표관리 대상시설	103

그림 목차

〈그림 1-1〉	연구의 체계	9
〈그림 2-1〉	서울시 도시기상관측망	20
〈그림 2-2〉	서울형 온실가스 최적관리시스템 구축	21
〈그림 2-3〉	서울시 기후·에너지 지도	21
〈그림 2-4〉	서울시 기후변화 대응체계 진단	26
〈그림 2-5〉	서울시 기후변화대응기반과 에너지경영시스템의 대응관계	27
〈그림 2-6〉	서울시 기후변화 대응체계 구축 수준	29
〈그림 2-7〉	서울의 기후변화 대응 역할 비중 비교	31
〈그림 2-8〉	정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응에 대한 관심도	31
〈그림 2-9〉	서울시 기후변화 대응 우선순위 항목 평가	32
〈그림 2-10〉	에너지경영시스템의 인지도 및 필요성	34
〈그림 2-11〉	에너지경영시스템의 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 기여도	35
〈그림 3-1〉	이해관계자의 관심 증대와 관리시스템의 탄생	40
〈그림 3-2〉	에너지경영시스템(ISO50001) 적용과정	46
〈그림 4-1〉	미국 에너지경영시스템의 추진단계	64
〈그림 5-1〉	서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 에너지경영 수준 진단	97
〈그림 5-2〉	서울시 에너지경영시스템 원용 및 도입 여건분석	99
〈그림 5-3〉	공공부문 목표관리 운영체계	102
〈그림 5-4〉	온실가스 배출 명세서와 이행계획서 항목과 에너지경영시스템 항목 비교	105

제1장 연구개요

제1절 연구배경 및 목적

제2절 연구내용 및 방법

제1장

연구개요

제1절 연구배경 및 목적

1. 연구배경

기후변화 시대를 맞아 선진국들은 탄소배출 최소화를 국가경쟁력 배양의 원천으로 삼기 위한 녹색경쟁(Green Race)에 모든 노력을 집중하고 있다. 더불어 선진 해외도시들은 기후변화 대응 및 에너지 저소비·생산도시로 탈바꿈하기 위해 생태환경도시를 거쳐 저탄소 도시로의 전환 움직임을 더욱 가시화하고 있는 추세이다. 21세기 저탄소 사회(Low Carbon Society) 실현이 지구촌의 최우선 과제로 등장함에 따라, 기후변화의 대응 주체는 국가이나, 저탄소 사회 실현의 실질적 추진주체로서 자치단체의 능동적인 역할이 한층 요구되고 있다.

저탄소 사회 실현을 위한 도시의 추진전략은 크게 2가지로 요약된다. 첫째, 탄소 배출원의 관리 정보시스템 구축, 온실가스 감축목표의 단계별 설정 등 체계적이고 전략적인 환경정책의 추진이다. 둘째, 저탄소 사회를 실현하기 위해 환경부하를 줄이는 에너지 정책-에너지 소비 저감 및 효율 증대, 에너지 대체, 에너지 재생 등 탄소배출을 최소화하는 선택과 집중의 전략 추진이다.

기후변화에 능동적으로 대응하기 위한 저탄소 사회 추진은 기본적으로 도시

의 탄소배출요인을 파악하는 것을 전제로 할 뿐만 아니라, 전통적 에너지 자원의 절약과 효율적 이용, 그리고 신재생에너지와의 대체 이용 등을 포함하기 때문이다. 즉 도시는 에너지 절약과 효율적 이용, 청정에너지 이용 확대 등의 최적 조합을 통해 지속가능한 에너지 정책을 온실가스 감축, 지역대기 환경 개선, 새로운 신성장 동력 창출의 기회요인으로 활용할 수 있다.

서울시는 2030년 저탄소 사회 실현이라는 도시 브랜드를 선점하기 위해 제도 개선, 조직 확충, 기금 마련, 실행계획 수립 등 다양한 에너지 정책 환경 여건을 선도적으로 조성하였다. 최근에는 에너지수요 절감과 신재생에너지 생산 확대를 통한 「원전 하나 줄이기 종합대책」을 발표한 바 있다. 이러한 일련의 움직임은 서울시의 낮은 전력 자급률(2%)을 고려하여, 일본 후쿠시마 원전사고 이후 안전하고 지속가능한 에너지 확보, 그리고 기후변화에 대응한 온실가스 감축 등에 효과적으로 대비하기 위한 것이다.

민선 5기의 원전 1기에 해당하는 에너지 절감과 세계기후환경 수도라는 목표를 달성하기 위해서는 현행 ‘계획-집행’의 선형적 에너지 관리에서 벗어나 저탄소 경영으로의 패러다임 전환이 필요한 시점이다. 이는 글로벌 기준으로서 에너지경영시스템(ISO50001)의 도입 가능성에 높은 관심이 집중되는 배경이 되고 있다.

2. 연구목적

기후변화 위기와 고유가에 대응하기 위한 에너지 관리와 온실가스 감축은 최근 경영관리에서 중요한 항목으로 인식되고 있다. 최근에는 정책의 의사결정자 뿐만 아니라 조직 구성원 전체가 에너지 절약 및 효율 개선을 조직운영 목표로 설정하고, 이를 이행하기 위한 일련의 활동을 계획, 추진하는 에너지 성과 개선 활동 또는 조직운영 시스템인 에너지경영시스템(ISO50001)에 대한 관심이 집중되고 있다. 세계적 추세인 기후경영, 저탄소경영, 녹색경영과 맥락을 같이 하

고 있는 에너지경영시스템의 도입은 향후 서울시의 기후변화 대응 역량을 강화시키는 동인이 될 것으로 기대되기 때문이다.

과거 일부 부서·부문 중심으로 이루어지던 에너지 관리체계에서는 에너지 효율화 시책에 대한 정보 공유의 회피로 의사소통과 협조가 저해되는 칸막이 현상이 발생하여, 에너지 효율성 개선에 많은 어려움이 있었다. 이러한 한계를 조기에 극복하지 않은 한 에너지 수요 감축 및 생산 확대를 통해 서울시에서 기대하고자 하는 원전 1기만큼의 에너지 소비량 감축 목표를 달성하기 어려운 실정이다. 이는 서울시 부서·부문 단위로 시행하는 각종 에너지 효율화 시책을 체계적으로 묶어 성과를 극대화할 수 있는 에너지 성과 관리체계로의 전환이 필요함을 시사하고 있다.

이에 따라 이 연구는 서울시 기후변화의 대응능력을 배양하고, 지속가능한 에너지 정책을 추진하기 위한 글로벌 스탠다드로서 에너지경영시스템(ISO50001)의 원용 및 적용 가능성을 모색함에 일차적인 목적을 두고 있다. 이는 향후 기후환경 모범도시 실현을 위한 정책판단의 기초자료로 활용하기 위함이다. 연후에 이를 바탕으로 서울시 기후변화 대응을 위한 기반체계 확보의 기회요소로 서울형 에너지경영시스템의 적용방안을 검토하여 에너지 정책의 비교우위 경쟁력 확보의 계기를 제공하고자 한다. 이는 민선 5기의 서울시가 세계 기후환경수도로 자리매김하는 데 필요한 정책수단이 될 수 있기 때문이다.

제2절 연구내용 및 방법

1. 연구내용

1) 시간적 범위

서울시의 기후변화 대응체계 현황은 기후변화에 대해 선도적 대응을 선언한 2007년 ‘친환경에너지선언’ 이후부터 민선 5기 후반의 『원전 하나 줄이기 종합 대책』을 발표한 시점까지의 다양한 에너지 정책 기반을 고려하여, 에너지경영 시스템과의 연계성을 검토한다.

2) 내용적 범위

○서울시 기후변화 대응체계 진단

서울시의 기후변화 대응체계 현황을 제도, 조직, 예산(기금), 계획, 인프라, 모니터링, 홍보·교육, 시민참여 부문 등으로 구분하여 살펴본다. 그리고 전문가 및 공무원을 대상으로 실시한 서울시 기후변화 대응체계에 대한 인식조사 결과를 분석하여 에너지경영시스템 도입 여건 및 적용가능성을 검토한다.

○에너지경영시스템 구성항목 및 운영효과

고유가 시대의 새로운 패러다임으로 확산되고 있는 에너지경영시스템의 관리방식 및 구성항목에 대한 사항을 살펴본다. 연후에 ISO 표준기법인 계획-실시-점검-조치 순환과정에 기반하는 품질경영시스템(ISO9001), 환경경영시스템(ISO14001)을 에너지 사용 효율개선 측면에서 비교·분석하여 에너지경영시스템과의 통합운영에 대해 검토한다.

○국내외 에너지경영시스템 도입 동향

에너지효율 프로그램, 에너지 절약 자발적 협약에 따른 인증 의무화 등의 형

태로 선진국에서 활발히 시행 중인 에너지경영시스템 유형에 대한 사례를 수집·분석한다. 사례분석 결과를 바탕으로 제반 시사점을 도출하여, 향후 서울시 기후변화 대응을 위한 기반체계 확보의 기회요소로 활용한다.

○서울시 에너지경영시스템 도입여건 및 적용가능성 분석

온실가스 감축, 에너지 절약 및 신재생에너지 보급 확대 정책과 연계한 에너지경영시스템의 도입 및 적용가능성을 SWOT 분석을 통해 검토한다. 그리고 에너지경영 체크리스트 진단표를 활용하여 서울시의 에너지경영시스템 수준을 진단하여 에너지경영시스템 적용의 취약요인을 파악하고, 개선방안을 모색한다.

○서울시 에너지경영시스템 원용 및 적용방안

기후변화 대응능력을 배양하고, 지속가능한 에너지 정책 추진을 통해 서울시가 세계기후환경수도로서 거듭나는 데 필요한 글로벌 스탠다드로서 서울형 에너지경영시스템의 원용 및 적용방안을 적극 검토한다.

3) 대상적 범위

서울시 기후변화 대응 기반체계 개선에 필요한 사항을 에너지경영시스템의 요구사항인 정책 의사결정자의 의지, 기본 및 이행계획, 실행 및 운영, 점검 및 모니터링 등으로 구분하여 파악하고, 이를 바탕으로 서울시 에너지경영시스템의 도입 여건을 분석한다.

2. 연구방법

1) 기초자료 조사

서울시 기후변화 대응체계를 계획, 조직·인력, 법규(조례), 예산, 인프라, 교

육·홍보, 시민참여 등으로 구분하여 파악하고 기초정보를 확보한 후, 이를 에너지경영시스템 구성항목과 연계하여 도입여건을 분석한다. 그리고 에너지경영시스템과 유사한 제도인 환경경영시스템, 품질경영시스템과 비교·검토한 후, 에너지경영시스템의 항목별 세부사항을 파악한 후 서울시 기후변화 대응체계와 연계하여 검토한다.

2) 해외 선진사례 조사

민선 5기의 서울시 기후변화 대응체계 확보의 기회요소를 확보하기 위해 해외 주요국과 선진기업에서 활발하게 추진되고 있는 에너지경영시스템 도입 사례를 살펴보고, 향후 서울시에 원용·적용 가능성을 모색한다.

3) 설문조사

서울시 온실가스 배출요인·에너지 소비패턴을 지속적으로 점검·진단하고, 에너지경영에 기반을 둔 조직운영과 관련된 인식 및 필요사항에 관한 설문조사를 시행한다. 설문조사 결과를 통해 효과적인 서울시 기후변화 대응과 기후환경도시로의 자리매김을 위한 정책방향 도출 과정에 중요한 기초자료로 활용하고자 한다.

연구 체계 설정	연구 배경 연구 목적 연구 내용 연구 방법
서울시 기후변화 대응 체계 진단	기후변화 대응체계 현황 기후변화 대응기반 진단 - 계획 및 정책 / 조직 · 인력 / 법규(조례) / 예산(기금) / 인프라 - 교육 및 홍보 / 시민참여 기후변화 대응체계 인식 - 서울시 저탄소 사회 구축을 위한 에너지경영 관련 설문조사 - 기후변화 대응 기반체계 인식 - 기후변화 대응 기반체계 구축을 위한 조직 · 운영
에너지경영시스템 구성항목과 도입효과	에너지경영시스템 구성항목 - 녹색경영과 ISO50001 - 에너지경영시스템 구성 항목 - 의지, 계획, 실행과 운영, 점검 및 모니터링 - 유사 경영시스템과의 비교
국내외 에너지경영시스템 도입 동향	국내외 에너지경영시스템 도입 동향 사례분석 - 해외 사례 : 미국, 영국, 네덜란드, 아일랜드, 스웨덴 등 - 국외 및 국내 기업 사례 시사업 도출 - 온실가스 · 에너지목표관리제와의 연계, 자발적 협약 체결, 인센티브 부여
서울시 에너지경영시스템 적용 방안	에너지경영시스템 적용방안 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석 - 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석 - 서울시 에너지 절약, 효율개선을 위한 여건 진단 표준점수 대비 상대평가 서울형 에너지경영시스템 적용방안 - 에너지 정책 수립 · 집행 · 평가 과정에 에너지경영 요소 반영 - 에너지경영 체크리스트 진단지표의 작성 - 공공부문 온실가스 · 에너지 목표관리제와의 연계 추진 - 에너지 · 기후 · 환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축 - 에너지 · 환경 통합경영시스템 구축 - 에너지경영 성과관리 시스템 도입 - 에너지경영 모니터링 시스템 확보 - 에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산 - 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성 - 에너지경영시스템의 예비평가제도 도입 검토 - 맞춤형 에너지경영시스템 도입 지원 - 건물유형별 에너지경영시스템 적용 확산 - 에너지절약 자발적 협약제도와와의 연계 - 다산콜을 활용한 에너지 자문

〈그림 1-1〉 연구의 체계

제2장 서울시 기후변화 대응체계 진단

제1절 서울시 기후변화 대응체계 현황

제2절 서울시 기후변화 대응체계 인식 설문조사

제 2 장

서울시 기후변화 대응체계 진단

제1절 서울시 기후변화 대응체계 현황

1. 부문별 기후변화 대응체계

1) 계획 및 정책

(1) 서울시 친환경에너지 선언(2007.4.2)

서울시는 기후변화에 적극 대응하기 위하여 에너지 정책의 패러다임을 “에너지의 안정적 보급”에서 “에너지의 절약과 이용 효율화, 신재생에너지 이용 확대”로 변화시키고자 『서울 친환경에너지 선언』을 발표하면서, 에너지 사용량을 2000년 기준으로 2020년까지 15% 절감, 신재생에너지 이용률을 2020년까지 10% 확대, 온실가스 배출량을 1990년 기준으로 2020년까지 25% 저감하는 정책 목표를 제시하였다. 이러한 정책목표 달성을 위해 공공부문의 선도적 역할 수행과 함께 민간부문의 신재생에너지 투자 촉진, 에너지 산업육성과 기술 개발을 위한 지원체계를 구축하였다.

(2) 서울시 친환경 에너지 기본계획(2008.6)

서울시는 에너지 절약과 이용 효율화 및 신재생에너지 이용 확대를 위하여

에너지기본법 제7조와 서울특별시 에너지기본조례 제10조 규정에 근거하여, 에너지 저소비형 도시, 에너지 순환형 도시, 에너지 복지 도시 실현의 기본방향을 제시하고, 에너지별·분야별 에너지 종합계획을 수립하였다.

(3) 서울시 기후변화대응 종합계획(2009.5)

서울시는 친환경 저에너지 소비도시의 미래비전을 담은 중장기 목표를 설정한 기후변화 대응 종합계획을 수립하였다. 이 계획은 기후변화 대응을 위한 조직과 제도, 재정 등을 포함한 인프라 부문과 기후변화 완화 및 적응부문으로 구성되어 있다.

(4) 서울 그린디자인 2030(2009.7.2)

이 계획은 2030년까지 서울을 세계적인 기후친화도시로 구현하는 저탄소 녹색성장 장기계획으로 온실가스 40%, 에너지 사용량 20%를 감축하고 신재생에너지 보급률을 20%까지 확대한다는 목표를 포함하고 있다. 그리고 10대 그린기술(차세대 수소연료전지, 태양전지, 전력 IT, 그린빌딩, 조명용 LED, 그린 IT, 그린카, 도시환경재생복원, 폐기물자원화, 기후변화적응기술)을 선정하여 계획 대비 목표달성에 필요한 핵심과제로 추진하고 있다.

2) 조직 · 인력

서울시는 전국 최초로 기후변화정책의 일관성 확보 및 안정적 추진을 위하여 기후환경본부를 임시조직이 아닌 정규조직으로 설치하여 서울시 기후변화 대응 업무의 컨트롤타워 역할을 수행하도록 하고 있다. 즉 대기질 개선 업무를 전담하는 맑은 서울추진본부 조직에 일반 환경업무와 폐기물, 소음 업무를 담당하던 환경국 조직을 이관하여 기능을 일원화하고 조직의 명칭을 맑은환경본부로 변경하였다. 이후 기후변화 대응을 위한 능력을 제고하기 위해 기후환경본부로 2012년 1월 1일 명칭을 변경하고, 에너지 관련 업무를 통합 전담하는 녹색에너지과를 신설하였다.

기후환경본부 조직 개편 사항(2012.1.1)

- 맑은환경본부 → 기후환경본부 / 기후변화기획관 → 기후변화정책관
- 에너지 관련 업무 통합 전담부서 신설
 - 환경정책과 에너지업무 + 경제진흥본부 전기업무 → 녹색에너지과 신설



자료 : 2012년 주요업무 보고, 기후환경본부, 2012.2.14

3) 법규 · 조례

(1) 친환경 건축 기준(2007. 8. 16)

서울의 건물(가정·상업)부문이 온실가스의 64.1%, 에너지 소비량의 59.2% 정도를 차지함에 따라 서울시는 건물부문 에너지 절감과 온실가스 감축을 위해 전국에서 최초로 ‘서울 친환경 건축기준’(예규 제705호)을 제정·시행하고 있다.

친환경건축 기준은 에너지 절약과 이용 효율화 등 친환경 설계요소를 적극 반영하여 건물로 인한 환경영향 및 온실가스 발생량을 줄이기 위하여 공공·민간, 신축·기존 건축물별로 친환경, 에너지 절약형 설계 및 유지·관리에 관한 지침으로 구성되어 있다. 친환경 건축물 등급에 따라 지방세(취득세, 환경개선 부담금) 감면, 친환경 건축물 인증비용 일부 지원, 친환경 인정표지 부착 등을 지원하고 있으며, 최우수 등급을 받은 공동주택에는 최대 3%까지 용적률을 완화하는 인센티브를 제공하고 있다.

(2) 서울시 친환경상품 구매촉진에 관한 조례(2007.5)

서울시 친환경상품 구매촉진에 관한 조례의 적용을 받는 기관은 「서울특별시 행정기구 설치 조례」 규정에 따라 본청·직속기관 및 사업소, 서울특별시의

회 사무처, 그리고 「지방공기업」 제49조 및 제76조의 규정에 따라 시에서 설립한 공사 및 공단, 시에서 출연한 재단 및 기관으로 규정하였다. 특히 친환경상품의 구매를 촉진하기 위한 기구로 「서울특별시 친환경상품 구매 촉진위원회」를 설치하였으며, 매년 초 친환경상품 구매 이행계획을 수립하고, 연간 구매실적을 집계하여 구매 이행계획 대비 실적을 관리하도록 하고 있다.

(3) 서울시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례(2007.10)

서울시는 전국 최초로 「서울시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례」에 근거하여 기후변화기금을 설치·운용하고 있다. 온실가스 감축, 신재생에너지 개발·보급 및 에너지 이용 효율화를 위한 안정적 재정 지원을 위해 기금 명칭을 도시가스사업 기금에서 기후변화기금으로 변경하고 사업범위를 확장한 후, 기후변화 대응 역점사업 추진을 위한 특별재원으로 기후변화기금이 별도로 운용되고 있다.

(4) 서울시 기후변화 대응에 관한 조례(2008.9)

국가 차원의 법률이 제정되지 않은 상황에서 서울시는 지방자치단체 최초로 기후변화대응조례를 제정하였다. 상위 법률이 없는 현실을 감안하여 온실가스 감축을 위한 강력한 규제보다는 공공기관이 솔선하여 선도하고, 서울시 온실가스의 90% 이상을 배출하고 있는 건축·교통 부문에서의 온실가스 배출 감축을 위한 여러 가지 제도적 장치를 명문화하는 것을 주요 내용으로 하고 있다.¹⁾

-
- 1) 온실가스 감축목표의 명문화, 5년 단위의 기후변화대응 종합계획 수립 및 연차별 시행계획 수립, 온실가스 배출량 산정체계 구축 및 온실가스 배출량에 대한 정보 제공, 온실가스 감축 설비 투자 사업자에 대한 재정지원 등 인센티브 제공, 재정지원을 받은 사업자의 온실가스 감축 실적 보고, 건축 및 교통분야의 온실가스 감축을 위한 세부 조치, 기후변화로 인한 인적·물적 피해의 최소화를 위한 기후변화 적응대책 수립, 기후변화 기금 및 기후변화 대응 연구센터 설치 운영, 기후변화 공동대응을 위한 국가, 타 자치단체 및 국제적 협력 도모 등이 주요 내용임.

(5) 서울시 저탄소 녹색성장 기본조례(2011.7)

이 기본조례는 정부의 저탄소 녹색성장 기본법령상의 의무사항을 단순히 이행하는 수준을 넘어 온실가스 저감시책, 녹색경제·녹색산업에 대한 지원, 녹색생활 운동의 촉진 등 저탄소 녹색성장을 세계적으로 선도하기 위한 다양한 제도적 장치를 담고 있다. 또한 세계적 도시로서의 서울의 여건과 지역특성을 반영하여 ‘저탄소 그린에너지 도시 구현’, ‘녹색성장 도시 실현’, ‘기후변화 고도적응 도시 추진’ 등 3대 추진과제를 주요 핵심사항으로 분류하고 있으며, 총 5장 34조, 부칙으로 구성되어 있다.

4) 예산 · 기금

(1) 기후변화기금

기후변화기금은 신재생에너지 개발보급 및 온실가스 감축 등을 위한 융자 및 보조금 사업을 지원하고 있다. 이 기금의 지원 범위는 도시가스, 기상·기후, 온실가스, 신재생에너지, 에너지효율화, 에너지 복지 등 소외계층 복지 증진에서 대기질 개선에 이르기까지 다양한 것이 특징적이다. 2010년 말 기후변화기금은 총 조성액이 927억원으로 2009년 789억원보다 138억원이 증가한 규모이고, 도시가스보급사업 및 건물에너지 합리화사업 융자금 367억원, 재정투융자지급 예탁금 199억원, 예치금 360억으로 관리되고 있다.

2010년 기후변화기금의 운용규모는 449억원으로 건물에너지합리화 사업, 도시가스사업, 민간그린홈, 친환경건축물 인증비용 지원사업, 에코아파트 인센티브 지원 등에 대한 융자 및 보조금을 지원하고 있다.

(2) 서울형 녹색기술 육성을 위한 GT R&D 지원사업

저탄소 녹색성장 마스터플랜의 후속조치로 시행되고 있는 이 사업은 다양한 녹색기술 R&D사업을 지원한다.

〈표 2-1〉 서울형 녹색기술 육성을 위한 GT R&D 지원계획

사업 개요	지원대상 기술	- 신재생에너지 보급 등 저탄소 녹색성장 시책의 효율적 추진에 필요한 기술 - 미세먼지 등 대기질과 소음·악취 등 생활환경의 획기적 개선기술 - 서울의 녹색기술산업 역량 강화에 기여할 응용기술													
	2011년 지원예산	• 총 21억원													
	지원과제수	• 10개 내외													
	지원기준	• 과제별 4억원 이내													
	지원기간	• 1년													
	지원기준	<table><tr><th colspan="2">구분</th><th>연간 지원금액</th></tr><tr><td rowspan="2">신기술연구개발</td><td>융·복합기술과제</td><td>4억원 이내</td></tr><tr><td>단일기술과제</td><td>2억원 이내</td></tr><tr><td colspan="2">기개발기술 실증R&D</td><td>1.5억원 이내</td></tr></table>			구분		연간 지원금액	신기술연구개발	융·복합기술과제	4억원 이내	단일기술과제	2억원 이내	기개발기술 실증R&D		1.5억원 이내
	구분		연간 지원금액												
	신기술연구개발	융·복합기술과제	4억원 이내												
단일기술과제		2억원 이내													
기개발기술 실증R&D		1.5억원 이내													
연구과제 수행기관	- 서울시 소재 대학교 - 정부출연연구기관 및 특정연구기관(특정연구기관 육성법) - 자체 연구기관을 보유한 민간기업 - 기타 국내외 연구기관														
추진절차	계획 수립 ➡ 과제 선정 ➡ 수행 기관선정 ➡ 중간 점검 ➡ 사업 종료 ➡ 종합 평가 ➡ 사후 관리														

〈표 2-2〉 서울시 GT R&D 지원과제 선정내역(2010년)

연구분야	연구 과제명
LED	LED조명 용도별 성능 판정 및 설치기준 개발
	LED실증 인프라 구축방안 개발
	감성조명 평가 및 인증기준 개발
	LED솔라트리 공원등 실증
	에너지 절감 요인을 고려한 LED 옥내조명 설계 및 조명환경 평가요소 개발
그린카	소형화물차량 전기차 제작 및 시범운영
연료전지	세대 분기형 연료전지시스템 개발
	연료전지 하절기 배열 활용 및 수자원 절감 시스템 개발
자원 재활용	폐비닐류를 이용한 친환경 플라스틱 청정 재생원료제조 기술
	공동주택 내 음식물쓰레기 및 분뇨를 활용한 바이오 에너지화 시스템 개발
	Zero Waste Seoul 구현을 위한 소각 잔재물 재활용 기술 개발
	메탄가스 생산을 극대화하기 위한 하수슬러지 소화효율 향상에 관한 연구
	공업용 고분자를 활용한 페아스팔트의 개질 재생기술 개발
태양광	공동주택용 BIPV 창호 제품 개발
에너지효율	소형건축물 표준 에너지절감방안 모델 정립 및 BRP 연계방안 연구

〈표 계속〉 서울시 GT R&D 지원과제 선정내역(2010년)

연구분야	연구 과제명
기후적응	친환경 투수블록 포장 시험시공 및 개선방안 도출
	녹색성장을 위한 친환경 저탄소 도로포장 공법 도입방안 연구
	직화구이 음식점에서 배출되는 블랙카본 입자 제거기술 개발

주 : 서울형 녹색기술의 선정기준은 ① 친환경성과 시장성을 동시에 충족하는 기술, ② 서울시에 적용 가능성이 높은 기술, ③ 조기에 세계수준으로 발전 가능한 기술, ④ 서울의 연구개발, IT 등 우수한 인프라를 최대한 활용할 수 있는 기술, ⑤ 노약자 등 취약집단의 기후변화 적응을 지원할 수 있는 기술 등이며, 녹색기술 영역은 태양전지 기술, 차세대 수소 에너지 기술, 전력IT 및 전기기기 효율성 향상 기술, 그린빌딩 기술, 조명용 LED 기술, 그린IT 기술, 그린카·지능형 교통(ITS), 생태공간 조성 및 도시재생 기술, 폐기물 자원화 및 에너지화 기술, 기후 적응기술임.

(3) 서울시 녹색기업 창업펀드 조성

녹색산업 육성을 위한 ‘녹색기업 창업펀드’는 2011년에 110억원이 조성되었으며, 기술력은 있으나 자금능력이 부족한 유망 녹색중소기업에 대한 장기적이고 안정적인 투자 재원으로 활용된다.

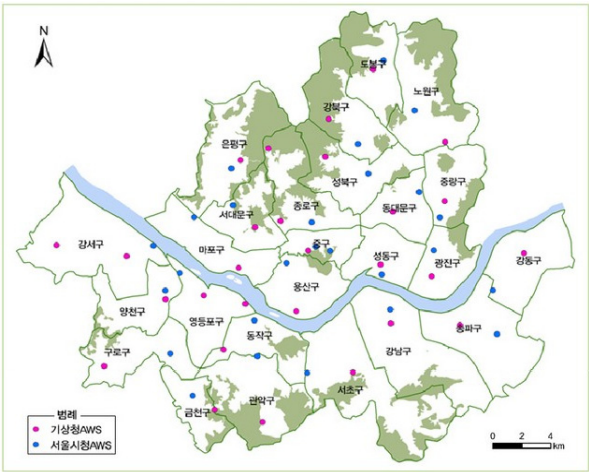
펀드의 정식 명칭은 ‘서울투자 초기 & 녹색 벤처조합’으로, 2014년까지 총 400억원 이상의 펀드를 조성·운용할 계획이며 서울시 출자금 20억원과 정부 모태펀드 60억원, 민간 유치자본 30억원으로 조성되었다. 특히 서울형 4대 녹색산업(그린카, 녹색건축, 신재생에너지, LED 조명) 및 대기질 개선분야 우수 기술 보유기업 등에 집중 투자함을 원칙으로 하고 있다.

5) 인프라 구축

(1) 도시기상관측 시스템 구축

지역적으로 다르게 나타나는 기후변화 현상에 적합한 맞춤형 대책 수립에 필요한 자료를 확보하기 위해, 서울시는 기상청과의 협의를 통하여 시에 설치되어 있는 기상청 소유 자동기상관측장비(AWS : Automatic Weather System) 27개를 공동 사용하고, 각 자치구와 시청 남산별관 등에 26개를 추가로 설치하여 총 53개의 도시기상 모니터링 시스템을 확보하고 있다. 또한

일반 시민들에게도 지역별로 정밀한 기후정보 자료를 공개하여, 실생활에서 유용한 정보로 활용하고 기후변화 문제를 새롭게 인식하도록 유도하고 있다.



자료 : 서울시, 서울시 기후변화대응종합계획, 2009.

〈그림 2-1〉 서울시 도시기상관측망(53개 지점)

(2) 온실가스 인벤토리 구축

서울시는 2007년 12월부터 2008년 11월까지 1차 ‘서울시 온실가스 저감 기반구축’ 사업을 통해 2006년 자료를 기초로 서울시 전체 및 부문별 온실가스 배출량을 산정한 바 있다. 또한 2009년 12월부터 2010년 12월까지 2차 ‘온실가스 인벤토리 구축’ 사업을 완료하고, 기후변화 대응의 성과관리를 위한 기반으로 인벤토리의 지속적인 개선을 도모하고 있다.

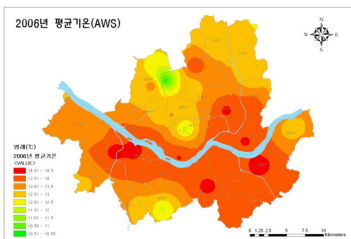


자료 : 2010 환경백서, 서울시, 2011.

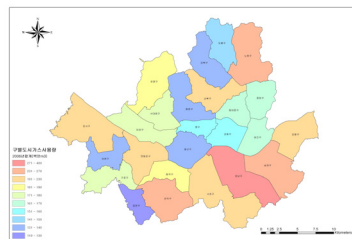
〈그림 2-2〉 서울형 온실가스 최적관리시스템 구축

(3) 기후·에너지 지도 제작

서울시는 기후변화 대응 정책을 효율적으로 수행하기 위한 기초자료로 기후·에너지 지도를 3차에 걸쳐 제작하였다. 1차년도(2006년)에는 기후지도 제작 기본계획을 수립하고, 2차년도(2008년)에는 5개 기후요소(기온, 강수, 습도, 풍향, 풍속)와 5개 에너지원별(전력, 가스, 석유, 난방, 상수도) 사용량에 대한 지도를 작성한 바 있다. 그리고 3차년도(2010년)에는 기후 및 에너지 데이터베이스 관리시스템을 구축하여 기상·기후자료와 에너지원별 사용량 자료를 관련 정책 시행에 활용하고 있다.



연평균 기온분포도(2006년)



도시가스 사용량 분포도(2006년)

자료 : 서울시, 서울시 기후·에너지 지도 제작, 2008

〈그림 2-3〉 서울시 기후·에너지 지도

6) 교육 · 홍보

(1) 에너지 제로하우스 건립 · 운영

에너지드림센터(에너지 제로하우스)는 다양한 에너지 절약 기술을 사용하여 에너지 소비량을 70% 수준으로 획기적으로 줄이고, 남은 30%의 에너지를 신재생에너지(지열, 태양광) 설비를 통해 충당하는 우리나라 최초의 공공부문 에너지 자급자족 건축물이다. 단열, 폐열, 채광, 폐열회수, 야간방출 냉각 등의 기술을 통해 에너지 사용량의 70%가 저감되며, 남은 30%의 에너지는 태양광(210kW), 지열(117kW)의 신재생에너지로 충당하게 된다.

지상 3층 건물인 에너지 제로하우스의 1층은 홍보관 및 에너지절약 체험관, 2층은 기획 전시관, 3층은 사무실, 회의실, 휴게 공간 등으로 구성된다. 일반 관람객에게는 친환경 에너지기술에 대한 학습 · 체험기회를 제공하는 녹색기술 체험 랜드마크로 자리매김하고, 기업 · 연구기관 등에는 녹색기술 관련 제품을 전시할 수 있는 공간을 무료로 제공함으로써 기술교류의 장이 될 것으로 기대하고 있다.

(2) 「한이랑 경이랑 함께 가꾸는 초록 서울」 교재 개발 · 보급

서울시는 2009년 초등학교 1~2학년, 2010년 3~4학년 교재를 개발하여 환경교육을 실시하였으며, 2011년 4월 초등학교 5~6학년 1학기 교재를 개발 · 보급함에 이어 2학기 교재 개발을 완료하여 학년별 맞춤형 교재를 보급한 바 있다. 특히, 한강, 남산, 청계천, 버스, 지하철 등 서울의 지역적 환경 특성을 반영하여 기존 교재와 차별화된 ‘서울형 환경교재’가 되도록 하고, 기후변화, 신재생에너지, 미래환경산업 등 저탄소 녹색성장 관련 내용을 포함하고 있다. 이와 함께 에너지 절약하기, 패스트푸드 섭취 줄이기, 학용품 아껴쓰기 등 어린이들이 실생활에서도 실천할 수 있는 내용을 수록하여 교육효과를 높이고 있다.

(3) 기후변화특성화연구학교

서울시·서울시교육청은 2011년 5개 초등학교를 「기후변화특성화연구학교」로 선정하여, 기후변화에 대응하도록 학생·교사·학부모에게 맞춤형 환경교육을 실시하게 하고 있다. 학생들을 대상으로 학습이해도를 고려하여 저학년에겐 환경이해교육을 실시하고, 중학년에겐 저탄소 녹색생활 인식제고, 그리고 고학년에겐 녹색생활태도 함양 및 습관형성을 중심으로 실생활에서 실천할 수 있도록 다양한 사례를 접목시켜 교육을 진행하는 등 맞춤형 환경교육을 시행한 결과, 환경용어에 대한 아이들의 인식이 크게 향상되고 실질적인 에너지 절약 효과가 나타난 것으로 보고되고 있다.

7) 시민참여

(1) 녹색성장위원회

「2030 그린디자인 서울」 계획의 본격적인 시행에 앞서 체계적·효율적인 수행을 위해서는 전문가 자문기구가 필요하다는 지적에 따라 서울시는 학계, 산업계, 언론계, 시민단체 등 전문가 그룹의 자문 및 서울시 녹색성장 정책에 대한 민간부문의 폭넓은 공감대 형성을 위하여 “서울특별시 녹색성장위원회”를 구성한 바 있다. 이 위원회는 정책심의와 함께 녹색신기술의 도입 및 보급, 녹색산업의 육성, 녹색생활 교육 및 홍보 등에 관한 사항 등에 대한 자문기구 역할을 수행하여, 거버넌스의 사례로 인식되고 있다.

(2) 녹색서울시민위원회

서울시는 시민참여를 통해 서울의 환경문제를 해결하기 위해 1995년 11월 22일 시민대표 100인을 위원으로 녹색서울시민위원회를 발족하였다. 이 위원회는 환경기본조례에 근거하여 자율성과 독자적인 활동을 펼쳐갈 수 있는 시민참여가 최초로 실현된 시민참여 기구로, 기후변화 대응과 관련하여서는 시민실천모델 개발 및 시민·기업 참여 유도, 시민과 기업의 협력을 통한 환경개선 활

동 등을 수행하고 있다.

또한 기후변화 대응 시민운동을 체계적으로 추진하기 위해 활동기반으로 서울기후행동(CAP : Climate Action Partnership)을 구성, 홈페이지를 구축하고 CO₂ 닥터아카데미 운영을 통해 20명의 전문 컨설턴트인 CO₂ 닥터를 양성하고 있다. 그리고 CAP의 실천 효과를 제고하기 위해 다양한 교육 및 홍보사업을 추진하고 있으며, 시민실천사업으로 『Eco-ABC』 사업 및 에너지 클리닉 서비스 사업을 추진하고 있다.

(3) 서울기후행동(CAP)

서울기후행동의 추진방향은 1천만 시민들이 일상생활과 경제활동에서 실질적인 탄소저감 및 친환경 삶으로 전환하도록 유도하는 데 있다. 이를 위해 가정과 개인, 학교, 직장, 기업, 공공기관 등 모든 서울시민이 참여하는 서울기후행동(CAP) 네트워크를 구성하여 민·관·산이 함께하는 새로운 기후변화 대응 모델을 개발하여 기후변화에 대응하는 시민실천행동을 전개하고 있다.

(4) 에너지 클리닉 서비스 시범사업

이 사업은 시민들의 자발적인 신청을 받아 가정을 방문하여, 에너지 진단 후 처방책을 제시하는 사업이다. 에너지 진단을 위해 CO₂ 아카데미 교육과정을 통해 배출된 에너지 컨설턴트인 263명 중 희망자 46명, 그리고 삼성전자 및 한국열관리시공협회가 참여하고 있다. 이들은 2010년 총 43개소를 진단하였으며, 대상지별로 216~13,800원의 절약효과를 나타낸 것으로 보고되고 있다.

에너지 절감 사례

- 송파구 진주아파트 11-609호 : 전년 동월(1월~5월) 대비 7.4% 절감
 - 전자제품의 올바른 사용방법 및 대기전력 차단, 멀티탭 사용 등
- 서울영본초등학교 : 전년 동월(4월~9월) 대비 1.1% 절감
 - 교직원 · 전교생 대상 교육 실시, 전등소등 및 대기전력 차단 등

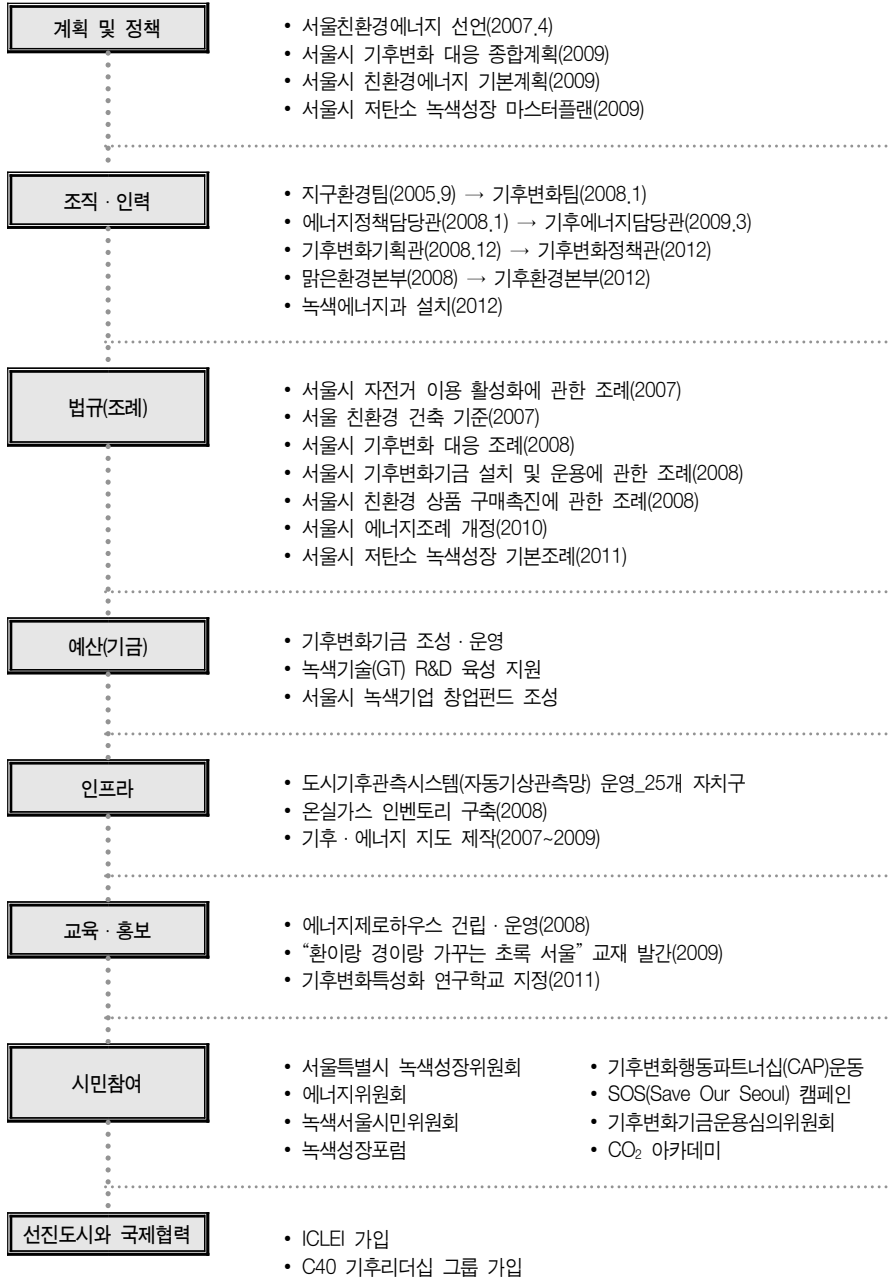
대상	기간	전기사용량(kwh)			CO ₂ 감축량(kg)	경제적 효과
		'09년	'10년	감축량		
전주아파트 11-609호	1~5월	1,244	1,152	92	39kg	13,800원/월
서울영본초등학교	4~9월	113,234	119,976	1,258	533kg	188,700원/월

자료 : 2010환경백서, 서울시, 2011

8) 국제협력

서울시는 독일 본에서 개최된 ‘회복력 있는 세계도시 총회’ 및 ‘자치단체국제 환경협의회(ICLEI) 운영위원회’(2010년 6월)에 참석하여 ICLEI 전략계획과 연간 예산 등에 관하여 집행위원으로서의 권한을 행사한 바 있다. 특히 기후변화에 대응하기 위한 지방정부의 역할과 환경전략을 주도적으로 논의하고, 환경보전 및 지속가능발전에 대한 서울시의 활동을 적극적으로 홍보하면서 서울을 지속가능한 도시로 만들어 가는 데 필요한 많은 정보를 얻고 있다.

또한 서울시는 C40, CCI(클린턴기후재단), OECD, UN-HABITAT 등 국제기구, 해외도시와 기후변화 대응을 위해 지속적으로 협력하고 있다. 이와 함께 CCI와 전기차 보급 촉진을 위한 「친환경 그린카 공동선언」, 도시개발과정에서 탄소발생을 최소화하는 「마곡 기후긍정개발(CPD)」 공동사업을 추진하고 있다. 2009년 10월에는 CCI와 공동으로 「지속가능한 친환경 도시개발」을 위한 전문가 세미나를 개최하여 친환경 도시개발의 방향을 제시한 바 있다.

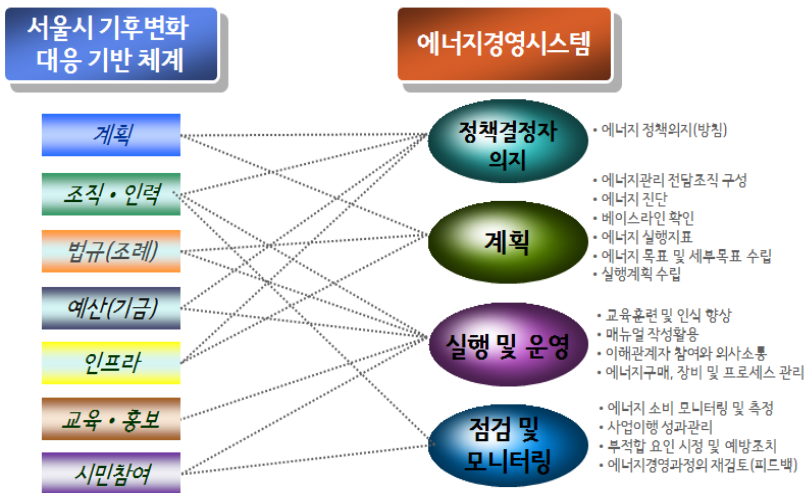


〈그림 2-4〉 서울시 기후변화 대응체계 진단

2. 기후변화 대응체계와 에너지경영시스템의 대응관계

서울시는 저탄소 사회 실현에 필요한 기본항목인 제도 개선, 조직 확충, 자금 마련, 실행계획 수립 등 서울의 지역적 특성을 반영한 다양한 에너지 정책 환경 여건을 선도적으로 조성하였음은 전술한 바와 같다. 이러한 서울시 기후변화 대응체계의 변화는 최근의 글로벌 기준의 하나인 에너지경영시스템에서 요구하는 정책결정자의 의지, 계획, 실행 및 운영, 그리고 점검 및 모니터링 항목 등과 매우 밀접한 대응관계를 맺고 있음을 볼 수 있다.²⁾

결과적으로 기후변화에 선도적으로 대응하기 위해 현재 서울시에서 구축한 기반 체계는 에너지경영시스템의 구성 항목들과 유사한 내용을 많이 포함하고 있어 에너지경영시스템의 도입 기반이 갖추어져 있음을 알 수 있다(<그림 2-5> 참조).



〈그림 2-5〉 서울시 기후변화대응기반과 에너지경영시스템의 대응관계

- 2) 서울시 기후변화 대응 기반체계는 에너지경영시스템과 전반적인 에너지경영시스템으로의 전환에 필요한 필요·충분조건을 제5장 서울시 에너지경영시스템 도입여건 진단에서 제시하고 있음.

제2절 서울시 기후변화 대응체계 인식 설문조사

1. 조사개요

1) 조사 목적

서울시는 화석연료 소비로 인한 에너지 자원의 고갈, 원유 가격의 급격한 변동에 따른 에너지 공급 위기, 그리고 온실가스 배출로 야기된 기후변화 등에 적극적으로 대처하기 위해 다양한 노력을 하고 있다. 즉 에너지 절약과 이용 효율화, 신재생에너지 공급 확대 등과 관련하여 계획·조직·예산·제도 등 기후변화에 능동적으로 대응하기 위한 기반을 마련하고, 저탄소 사회를 구현하기 위한 중장기 계획을 수립·추진하고 있다.

이와 관련하여 서울시 온실가스 배출요인·에너지 소비패턴을 지속적으로 점검·진단하고, 에너지경영에 기반을 둔 조직운영 등과 관련된 인식 및 필요사항을 확인하기 위해 설문조사를 실시하였다. 설문조사의 결과는 향후 서울시 기후변화 대응 기반체계 개선을 위한 에너지경영시스템의 원용 및 적용을 위한 기초정보로 활용되기를 기대한다.

2) 조사 설계

서울의 기후변화 대응체계에 대한 인식을 살펴보고, 기후변화 대응 역량을 배양하기 위한 조직운영과 관련하여 전문가와 관련 담당 공무원을 대상으로 2012년 2월 8일부터 2012년 2월 15일까지 설문조사를 시행하였다.

3) 주요 내용

서울시 저탄소 사회 실현을 위한 설문조사 내용은 ① 서울시 기후변화 대응체계 인식, ② 기후변화 대응 역량을 강화하기 위한 조직운영 등으로 구분된다(<표 2-3> 참조).

〈표 2-3〉 서울시 저탄소 사회 구축을 위한 에너지경영시스템 관련 설문조사 항목

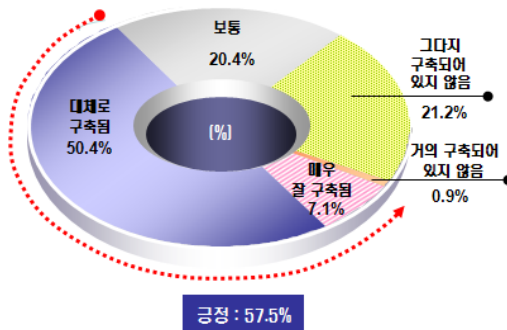
구분	항목
서울시 기후변화 대응체계 인식	■ 서울시 기후변화 대응체계 구축 정도 - 기후변화 현상에 대한 역할 담당 - 최고 의사결정자, 집행부서의 기후변화 대응 관심도 ■ 서울시 기후변화 대응을 위한 우선순위 항목
서울시 기후변화 대응 역량 강화를 위한 조직운영	■ 에너지경영시스템의 인지도 ■ 서울시 에너지경영시스템 수준 진단 - 의사결정자 의지 - 계획 - 실행 및 운영 - 점검 및 모니터링 ■ 에너지경영시스템과 온실가스·에너지목표관리제의 연계

2. 조사결과

1) 서울시 기후변화 대응체계 인식

○ 서울시 기후변화 대응체계 구축 정도

서울시 기후변화 대응 체계 구축 정도는 ‘대체로 구축되어 있다’, ‘매우 잘 구축되어 있다’ 등 긍정 응답비율이 57.5% 정도로 나타나 기후변화 대응 체계가 비교적 “양호”하게 구축되어 있는 것으로 인식하고 있다.



〈그림 2-6〉 서울시 기후변화 대응체계 구축 수준

○ 부문별 기후변화 대응체계 구축·운영

‘관련계획(46.9%)’, ‘법규(조례)(30.1%)’ 등의 기반체계 구축은 매우 “양호”하게 평가한 반면, ‘시민참여(24.8%)’, ‘인프라 구축(20.4%)’ 등은 다소 “미흡”한 것으로 평가하고 있다. 기후변화 대응 이행성과의 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 다양한 교육·홍보 방안의 마련이 필요함을 시사하고 있다.

〈표 2-4〉 서울시 부문별 기후변화 대응체계 구축운영

구분	공무원		전문가		전체	
	부문	비율(%)	부문	비율(%)	부문	비율(%)
양호 응답조건	관련계획	60.0%	관련계획	44.1%	관련계획	46.9%
	조직/인력	50.0%	법규(조례)	31.2%	법규(조례)	30.1%
미흡 응답조건	인프라 구축	15.0%	시민참여	30.1%	시민참여	24.8%
	법규(조례)	10.0%	교육·홍보	23.7%	인프라 구축	20.4%

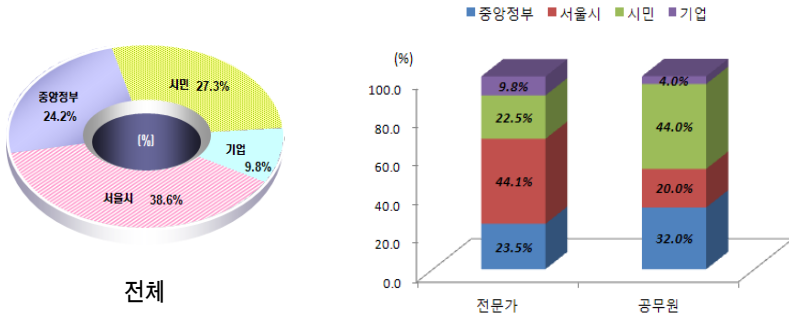
주 : 다중응답 포함

○ 서울의 기후변화 대응 역할 비중

서울의 기후변화 대응 역할의 중요성에 대한 설문조사 결과, 전체적으로는 서울시, 시민, 중앙정부, 기업의 순서로 나타났다.

전문가 집단은 서울시의 선도적인 기후변화 대응 정책 수립과 집행을 주도적인 역할로 인식하고 있다. 이와 달리 정책실무자인 공무원들은 사업의 성패가 시민의 관심과 참여 수준에 달려 있기 때문에 시민의 적극적인 참여를 중요하게 인식하고 있음이 특기할 사항이다.

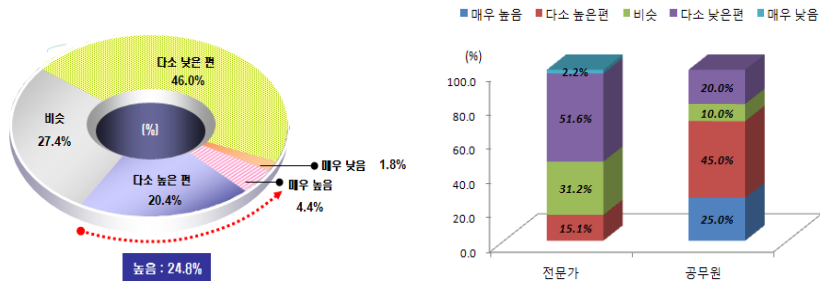
이러한 전문가와 정책실무 담당자의 견해 차이는 공공부문의 선도적 역할의 강조와 함께 시민의 적극적인 협력이 수반되지 않으면 기후변화 대응의 실익이 반감될 수밖에 없다는 인식으로 풀이된다.



〈그림 2-7〉 서울의 기후변화 대응 역할 비중 비교

○ 정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응에 대한 관심도

선진도시와 상대적으로 비교하여 정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응에 대한 관심도는 ‘높음(매우 높음, 다소 높은 편)’ 응답이 24.8%로 낮지만, ‘다소 낮은 편’ 응답은 46.0% 정도로 높게 나타나 전반적으로 낮은 수준으로 평가하고 있는 것으로 조사되었다. 정책실무 담당자인 공무원은 기후변화 대응에 대한 관심도가 ‘매우 높음’ 25.0%, ‘대체로 높음’ 45.0%로 전반적으로 높게 나타났다.



〈그림 2-8〉 정책결정자 및 행정부서의 기후변화 대응에 대한 관심도

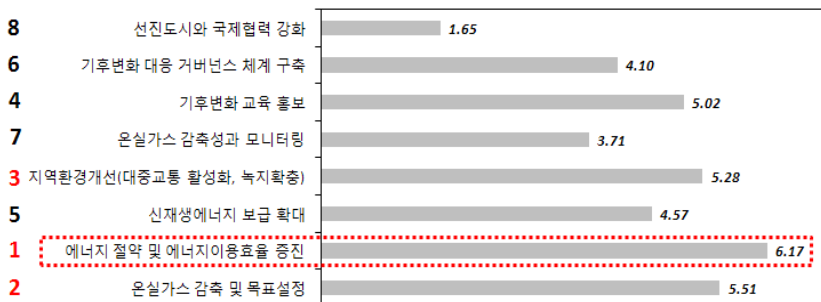
○ 서울시 기후변화 대응 우선순위 항목

서울시 기후변화 대응을 위해 필요한 항목 가운데 우선순위에 관한 설문조

사 결과, 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진이 6.17점으로 가장 높은 점수를 보였으며, 다음으로 온실가스 감축목표 설정이 5.51점, 대중교통 활성화, 녹지확충 등의 지역 환경 개선이 5.28점, 기후변화에 대한 교육 및 홍보가 5.02점의 순서로 조사되었다. 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진에 대한 항목에 대해 전문가, 공무원 두 집단 모두 공통으로 중요한 항목으로 인식하고 있다.

집단별로 항목별 점수에서 차이를 보이고 있음이 특기할 사항이다. 전문가 집단은 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진, 온실가스 감축 목표 설정, 지역환경 개선, 기후변화의 교육 홍보 항목의 점수가 각각 5.96, 5.78, 5.40, 5.13점 정도로 우선순위의 점수에서 큰 차이를 보이지 않고 있다. 우선순위의 변동폭이 낮게 나타나는 이유는 서울시 기후변화 대응을 위해서는 위에서 설명한 항목들이 모두 고르게 구축되어야 한다고 인식하기 때문으로 분석된다.

그러나 공무원 집단은 전문가 집단과 달리 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진 항목이 7.15점, 신재생에너지 보급 확대 항목이 5.10점으로 우선순위 점수에서 큰 차이가 나타나고 있다. 그리고 기후변화 대응을 위해서는 에너지 관리(에너지 절약, 신재생에너지 보급)가 가장 중요한 항목으로 평가하고 있다.



〈그림 2-9〉 서울시 기후변화 대응 우선순위 항목 평가

〈표 2-5〉 서울시 기후변화 대응 우선순위 항목 평가

구분	1 순위	2 순위	3 순위	4 순위	5 순위	6 순위	7 순위	8 순위	평균
온실가스감축 및 목표설정	29 3	11 1	12 5	14 2	12 1	6 1	7 -	1 7	5.78 4.25
에너지절약 및 에너지이용효율 증진	16 11	24 6	19 -	15 2	12 -	4 1	- -	3 -	5.96 7.15
신재생에너지 보급 확대	8 2	7 5	16 3	13 2	14 3	16 2	14 2	4 1	4.46 5.10
지역환경 개선	16 -	16 4	16 5	12 2	13 4	11 2	7 1	2 2	5.40 4.70
온실가스 감축성과 모니터링	2 -	4 1	11 1	14 6	11 6	21 1	22 5	4 -	3.64 4.00
기후변화 교육홍보	14 3	13 -	10 3	15 2	15 4	21 6	5 2	1 -	5.13 4.50
기후변화대응 거버넌스체계 구축	6 -	16 3	6 1	8 4	14 2	10 3	28 6	4 1	4.15 3.85
선진도시와 국제협력 강화	1 1	1 -	2 2	1 -	1 -	3 4	9 4	73 9	1.48 2.45
합계	92 20	92 20	92 20	92 20	92 20	92 20	92 20	92 20	

주 : 1) 왼쪽 숫자는 전문가, 오른쪽 숫자는 공무원 응답수이며, 전문가 무응답(결측)은 1명임.
2) 평균 숫자가 높을수록 우선순위가 높음.

2) 서울시 기후변화 대응 역량 강화를 위한 조직 운영

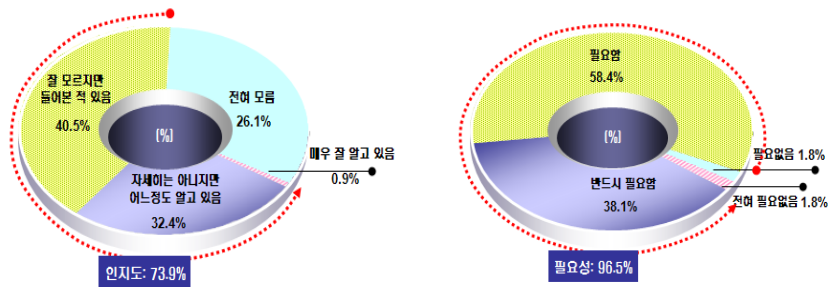
○ 에너지경영시스템 인지도

에너지경영시스템(일명 : ISO50001)에 대한 인지도를 조사한 결과, ‘자세히
는 아니지만 어느 정도 알고 있음’이 32.4%, ‘잘 모르지만 들어본 적 있음’이
40.5%로, 73.9% 정도는 에너지경영시스템을 인지하고 있는 것으로 나타났다.
이를 통해 에너지경영시스템에 대한 관심도가 높은 것을 알 수 있다.

○ 에너지경영시스템의 필요성

에너지를 절감하고 온실가스를 감축하는 기후변화의 대응능력을 배양하기
위해서는 에너지경영시스템이 ‘반드시 필요하다’가 38.1%, ‘필요하다’가 58.4%

로 전체적으로는 96.5% 정도가 에너지경영시스템의 도입이 필요하다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.



〈그림 2-10〉 에너지경영시스템의 인지도 및 필요성

○에너지경영시스템 도입 기대효과

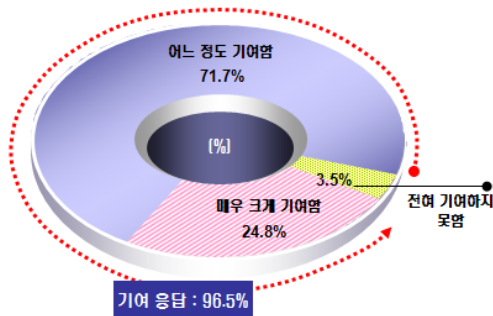
에너지경영시스템(ISO50001)의 도입 효과는 에너지 절감(81.4%), 온실가스 배출량 저감(63.4%) 등에서 높게 인식하고 있다. 이 외에도 지구환경에 대한 사회적 책임 이미지 제고(54.0%), 대기오염물질 배출량 감소(35.4%), 정책의 칸만 이 현상 해소(27.4%)에도 효과가 있을 것으로 평가하고 있다.

즉 에너지경영시스템의 도입으로 직접적인 에너지 절감 효과 이외에도 에너지 외적인 측면의 부가적 이득을 기대하고 있으며, 기후환경의 선도도시로서의 이미지 향상에 많은 기여를 할 수 있는 것으로 판단된다.

○에너지경영시스템의 공공부문 온실가스 에너지 목표관리제 기여도

공공부문 온실가스·에너지 목표관리제는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거 하여 중앙행정기관, 공공기관, 국공립 대학 등 공공부문의 기관에 대해 매년 온 실가스 감축목표를 설정하고, 이에 대한 이행실적을 관리하는 제도이다. 에너지경영시스템에 대해서는 공공부문의 온실가스·에너지 감축목표 달성에 ‘매 우 크게 기여함’ 24.8%, ‘어느 정도 기여함’ 71.7%로 전체 응답자수(113명)의

96.5%인 109명이 온실가스·에너지 감축 목표달성에 이바지할 수 있다고 인지하는 것으로 나타났다.



〈그림 2-11〉 에너지경영시스템의 공공부문
온실가스·에너지 목표관리제 기여도

3. 시사점

서울시 저탄소 사회 실현을 위한 기후변화 대응체계 인식과 관련된 설문조사 결과, 공무원 및 전문가 집단의 57.5%가 서울시 기후변화 대응 기반체계가 비교적 “양호”하게 구축되어 있는 것으로 인식하고 있다. 특히 관련계획, 법규(조례) 등의 기반체계 구축은 매우 양호한 수준이라고 응답하고 있다. 그러나 시민 참여, 인프라 구축, 교육·홍보, 모니터링 등은 상대적으로 미흡한 것으로 평가하고 있다. 향후 기후변화 대응 이행성과의 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 정책과 다양한 교육·홍보 방안 마련이 필요함을 시사하고 있다.

한편 서울시가 기후변화에 대응하기 위해서는 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진을 가장 중요하게 추진해야 할 항목으로 인지하고 있다. 그리고 글로벌 스탠다드로서의 에너지경영시스템에 대한 높은 관심과 비례하여 인지도

수준이 높으며, 에너지경영시스템을 에너지 절감과 온실가스를 감축하는 데 필요한 시스템으로 평가하고 있다. 에너지경영시스템에 대한 높은 관심과 평가는 향후 서울시 기후변화 대응능력의 배양을 위해 에너지경영시스템을 필요조건으로 인식하고 있음을 의미한다.

제3장 에너지경영시스템 구성항목 및 도입효과

제1절 에너지경영시스템 기본개요

제2절 에너지경영시스템(ISO50001) 구성항목

제3절 에너지경영시스템 도입효과

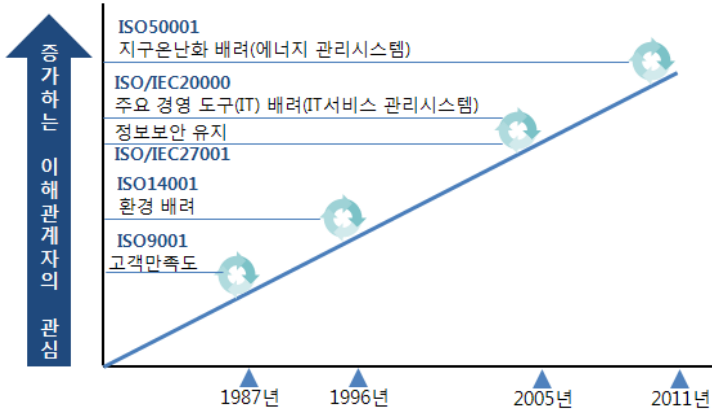
제 3 장

에너지경영시스템 구성항목 및 도입효과

제1절 에너지경영시스템 기본개요

1. 기존 경영시스템과의 비교

지구환경 문제에 대한 우려가 점증하고 있는 가운데 기업의 자발적인 환경보전 대응을 유도하고 촉진할 목적으로 환경경영시스템(ISO14001)이 1996년에 제정되어, 전기, 전자, 자동차, 제조업을 중심으로 민간부문에서의 환경관리 시스템 인증이 확대되었으며, 공공부문에도 적용되기에 이르렀다. 품질경영시스템(ISO9001)은 고객 만족을 최종 목적으로 제정되었다. 현재에는 국제적 흐름이 되고 있는 지구온난화 방지를 목적으로 한 에너지관리에 관한 글로벌 스탠다드인 에너지경영시스템(ISO50001)이 2011년 미국, 브라질, 영국의 제안으로 제정되어 통합관리시스템으로서의 위상을 담당할 것으로 기대되고 있다.



자료 : 打川 和男, 2011, 「ISO50001の基本と仕組みがよくわかる - エネルギー マネジメントシステム入門」

〈그림 3-1〉 이해관계자의 관심 증대와 관리시스템의 탄생

1) 품질경영시스템(ISO9001)(Quality Management : QMS)

품질경영시스템(ISO9001)은 국제표준화기구(The International Organization for Standardization)에서 제정·시행되고 있는 글로벌 스탠다드이다. 이는 고객에게 공급되는 제품 및 서비스에 대한 최소한의 요구 조건 충족 여부를 제3자 인증기관에 의한 객관적이고 독립적인 평가를 통하여 구매자와 조직 모두에게 신뢰감을 제공하는 국제적인 인증제도이다.

품질경영이란 경영자가 소비자 지향적인 품질방침을 세워 최고경영진은 물론 모든 종업원들이 전사적으로 참여하여 품질향상을 도모하는 활동을 의미한다. 이는 최고경영자가 중심이 되어 우수품질 및 고객만족의 확보를 통해 기업뿐만 아니라 사회 전체를 위하여, 기획, 설계, 생산, 판매 등 경영활동 전반에 걸쳐 모든 구성원이 참여하는 전사적·종합적 경영관리체계이다.

품질경영은 품질방침, 목표, 및 책임을 결정하고, 이들을 품질계획, 품질관리, 품질보증, 품질개선 등과 같은 수단에 의해 품질시스템 내에서 실행하는 전반적 관리 기능에 관한 모든 활동을 총칭한다.

따라서 품질경영시스템은 품질보증에 관한 국제표준으로 제품자체에 대한 품질을 보증하는 것이 아니라 제품생산과정 등의 프로세스를 신뢰할 수 있는지의 여부를 판단하기 위한 기준이다. 즉 생산자 중심이 아니라 구입자 중심의 기준으로, 소비자가 구입한 제품의 품질을 신뢰할 수 있는 판단기준을 제공하게 된다.

2) 환경경영시스템(ISO14001)(Environmental Management System : EMS)

환경경영시스템(ISO14001)은 조직 활동 전반에 대한 환경경영체제를 평가하여 객관적인 인증을 부여하는 것으로, 환경법규 및 규제기준 준수 여부에 대한 평가는 물론 조직의 환경방침, 추진계획, 실행 및 운영, 점검 및 시정조치, 경영자검토, 지속적 개선 등 환경경영을 실시하고 있는가에 대한 포괄적인 평가제도이다.

환경경영시스템은 지속적인 개선을 달성하도록 체계적인 과정을 제공하며, 지속적인 개선 달성률과 달성정도는 경제적인 측면과 다른 여건들을 검토하여 조직에 의해 결정된다. 체계적인 접근 방식의 도입으로 환경성과는 어느 정도의 개선이 기대될 수 있다. 다만, 환경경영시스템은 조직이 설정한 환경성과의 수준을 달성하고 체계적으로 관리할 수 있도록 하는 수단 중의 하나이므로 환경경영시스템을 수립하고 운영하는 그 자체로서 환경적 악영향을 즉시 감소시키는 결과가 반드시 수반되지 않는다.

그러나 환경경영시스템을 시행함으로써 조직은 경제적인 이익 창출과 연계될 가능성이 많다. 이러한 경제적인 이익을 파악하는 것은 조직이 환경 목표와 세부 목표를 달성하여 구체적인 재정적 성과를 얻을 수 있는 기회요소로 작용하게 된다. 따라서 재정적, 환경적 측면에서 가장 이익이 되는 부분에 자원을 활용하도록 유인하게 되는 결과를 낳게 된다.

3) 경영시스템 비교

에너지경영시스템(ISO50001)은 에너지 효율을 개선함으로써 비용과 온실가

스 배출을 삭감하고, 지속적 개선을 가능하게 하는 프로세스를 도입함에 따라 보다 효율적인 에너지 사용을 촉진하며, 에너지 이용 현황 분석을 가능하게 하는 것을 목적으로 하고 있다. 이러한 기본개념은 다른 유형의 경영시스템 규격에서도 이용되고 있는 「PDCA 순환과정」을 기본적으로 사용하고 있다. 에너지 경영시스템의 PDCA 체계에서 계획(Plan)은 에너지 실행 개선의 기획 및 조직의 방침에 따른 결과를 도출하기 위해 필요한 목적 및 프로세스의 설정, 실행(Do)은 프로세스의 실시, 점검(Check)은 방침, 목적, 운영 등 중요한 특성에 대한 프로세스와 제품의 감시·측정 및 결과 보고, 검토(Act)는 에너지 실행의 지속적인 개선을 위한 행동을 하는 것으로 규정되어 있다.

이러한 경영시스템 구조는 환경경영시스템(ISO14001)과 많이 유사한 측면이 있으나, 환경경영시스템의 관리대상이 폐기물 삭감, 에너지 효율 개선, 종이 사용량 삭감, 물 사용량 삭감, 배수관리, 배기가스 관리, 화학물질 관리 등의 환경측면을 폭넓게 망라하고 있는 것에 비해 에너지경영시스템(ISO50001)은 특화된 형태로 에너지 효율개선을 관리대상으로 하는 것에 뚜렷한 차이가 있다.

이와 같이 에너지경영시스템은 외형상 품질경영시스템, 환경경영시스템과 유사하지만 시스템 운영의 목적과 이해관계자 등이 다르다는 점에서 다소 차이가 있다(김현일, 2007). 에너지경영시스템 측면에서 살펴본 각 경영시스템의 장단점은 <표 3-1>과 같다.

〈표 3-1〉 경영시스템 장단점 비교

구분	품질경영시스템	환경경영시스템	에너지경영시스템
장점	•고객만족을 위한 활동 중심으로 규격 구성 •제품의 품질 및 고객관계 관리 개선 •불량을 개선 및 원가 절감	•환경개선에 필요한 각종 제도 및 절차 수립 •각종 환경사고 개선 및 사전 환경 관리체계 구축 •환경비용 감소 가능	•에너지관리의 효율성 제고 •에너지관리를 위한 경영적인 측면과 기술적 측면의 개선 가능 •장기적·지속적 에너지 개선활동 시스템 정착 •시스템 도입을 통해 실질적 에너지 개선 가능

〈표 계속〉 경영시스템 장단점 비교

구분	품질경영시스템	환경경영시스템	에너지경영시스템
단점	•에너지에 대한 부문이 없음 •인증규격이 포괄적으로 되어 있어 실질적인 품질개선에 한계가 있음.	•에너지에 대한 부문이 미약 •인증규격이 포괄적으로 구성되어 있어 실질적인 환경개선의 한계성 노출	•국가별로 규격 개발

자료 : 김현일, 2007, 에너지경영시스템 도입과 추진현황, 한국가스연맹 2007 겨울호

〈표 3-2〉 경영시스템 상호 비교

항목/규격	품질경영시스템	환경경영시스템	에너지경영시스템
대상	품질	환경	에너지
이해관계자	고객	다수의 불특정 이해관계자	경영자 및 내부고객
관리기관	ISO(국제표준화기구)		
목적	품질기준 만족	환경방침 준수	에너지 절감(비용 절감)
항목/규격	고객 만족을 위한 요구사항 중심으로 구성	조직의 활동으로 인한 환경적 측면을 조사하고, 개선하는 형태로 구성	조직의 활동으로 인한 에너지 사용현황을 분석, 직접적으로 에너지 비용을 감축하는 형태로 구성
규격내용	1. 품질경영시스템 2. 경영책임 3. 자원관리 4. 제품실현 5. 측정, 분석 및 개선	1. 환경방침 2. 계획 3. 실행 및 운영 4. 점검 및 시정조치 5. 경영검토	1. 경영책임 2. 계획 3. 실행 및 운영 4. 점검 및 시정조치 5. 경영검토

자료 : 김현일(2007)

2. 기타 환경, 에너지 관련 스탠다드 동향

1) 지속가능성 관리 시스템(BS8901 : 2009)

지속가능성 관리 시스템은 지속가능성에 관한 실행의 지속적 개선, 이산화탄소의 감소와 폐기물 삭감에 의한 자원이용의 효율화를 실현하기 위한 이벤트 관리시스템이다. 또한 환경 배려형 사업 활동을 실현하기 위한 관리시스템으로 이벤트를 기획, 실시, 관리하는 사업자가 환경을 배려한 서비스를 제공하기 위한 체계적인 관리시스템에 해당한다.

2) BSI16001(2009)

BSI16001은 영국표준협회(BSI)가 2009년에 개발한 에너지 관리를 위해 제정한 시스템이다. 또한 에너지 관리 시스템의 중심이 되는 활동은 에너지 측면의 지정과 검토(Plan), 에너지 목적, 목표 및 실시계획(Plan), 운영관리(Do), 부적합에 따른 시정처리 및 예방조치(Act), 감시 및 측정(Check)의 PDCA 순환과정을 준수함으로써 지속적인 성과향상이 가능하도록 하고 있다.

① 관리대상의 명확화

- 과거 · 현재의 에너지 소비 파악, 장래 에너지 수요 예측
- 에너지 소비가 많은 영역 판단
- 에너지 효율의 개선을 위한 항목의 우선순위 결정

② 관리방침의 결정

- 에너지 목적, 목표 및 실시설계 규정

③ 운영관리

- 부적합이나 예방조치 마련
- 장치, 설비 및 시설의 운영 및 유지에 관한 기준 설정
- 에너지를 고려한 설비, 원자료 및 서비스의 구입
- 에너지 소비에 영향을 미치는 잠재적 요소에 대한 에너지 평가
- 조직원, 이해관계자와의 커뮤니케이션 확립

④ 점검과 검토

- 에너지 목표 달성 상황이나 실행 정도 점검
- 에너지 관리 운영상황 감시 및 측정
- 부적합 관리, 시정처리에 대해 재검토

제2절 에너지경영시스템(ISO50001) 구성항목

1. 에너지경영시스템 개요

국제표준화기구(ISO)는 ISO50001로 명명된 에너지경영시스템을 2011년 6월 15일 제정·공표하였다. 에너지경영시스템(ISO50001)은 계획(Plan) - 이행(Do) - 점검(Check) - 조치(Act)의 프로세스를 통해 에너지의 효율적 사용과 에너지 절약을 위한 표준화된 툴(Tool)로 인식되고 있다.

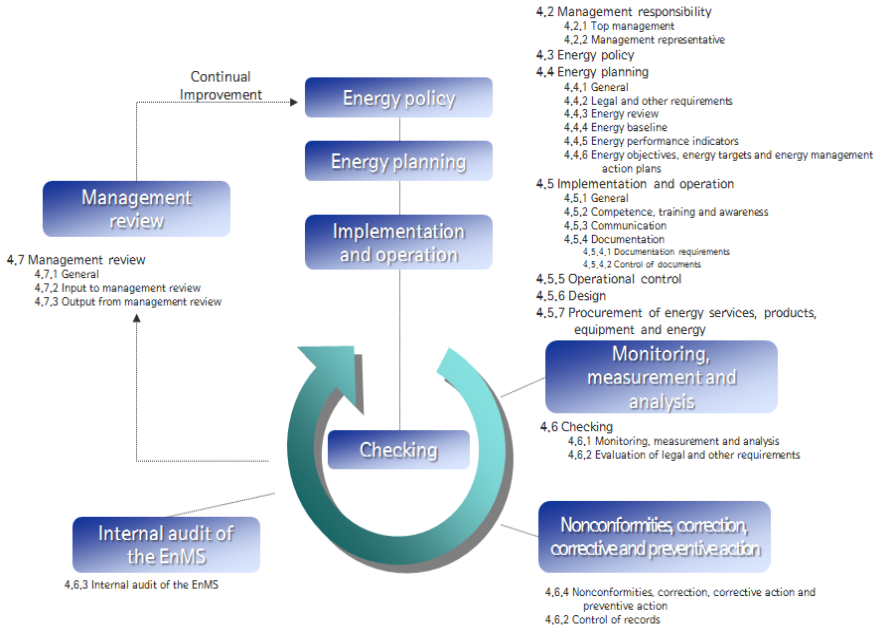
특히, 에너지경영시스템은 주로 에너지담당자에 의존하던 기존의 에너지절약에서 벗어나 전체 조직원의 참여를 전제로 하기 때문에 지속가능한 온실가스 감축 대안 중 하나로 도입 가능성이 검토되고 있다.

에너지경영시스템의 핵심은 에너지 사용기기의 구매에서부터 에너지 사용 설비의 설계에 이르기까지 에너지 소비에 영향을 미치는 모든 요인을 관리하는 것이다. 이를 위해 전체 직원에게 에너지절감의 목표를 부여하게 되며, 이 과정에서 에너지경영시스템 운영의 효율화를 위해 에너지 기획 과정에서 주요 에너지 이용부문에 대한 우선순위를 결정하여, 순차적으로 관리하게 되므로 조직은 에너지경영에 필요한 시간과 비용을 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

2. 에너지경영시스템 구성

에너지경영시스템(ISO50001)은 머리말, 서문, 4개의 장과 6개의 부속서로 구성되어 있다. 서문에서는 에너지경영시스템의 목적, 이용의 의의, 사용되고 있는 체계(PDCA 순환과정), 에너지관리시스템의 개념(모델)이 규정되어 있다. 제1장은 에너지경영시스템의 적용범위, 제2장은 적용 기준, 제3장은 에너지경영시스템에서 사용되는 29개의 주요 용어가 정의되어 있다. 그리고 에너지경영시스템에서 가장 중요한 제4장은 에너지관리 시스템을 구축하는 데 필요한 요구

사항이 규정되어 있다. 제4장의 에너지관리 시스템의 요구사항은 <그림 3-2>와 같이 규정되어 있다.



자료 : ISO, “Win the energy challenge with ISO50001”, 2011

<그림 3-2> 에너지경영시스템(ISO50001) 적용과정

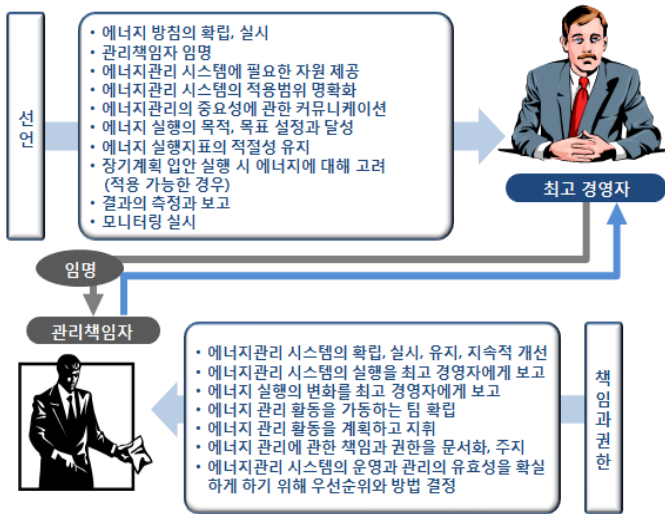
1) 계획(Plan)

(1) 의사결정자의 책임(Management Responsibility)

이 단계는 에너지관리 시스템의 최종 책임을 가진 의사결정자의 역할을 규정하고 있으며, 에너지관리 시스템의 선언, 역할, 책임과 권한 부여에 관한 실행을 규정하고 있다. 또한 의사결정자가 에너지 관리책임자를 임명하도록 규정하고 있으며, 에너지 관리책임자의 책무에는 에너지관리 시스템의 확립·실시, 지속적인 시스템의 개선, 에너지관리 시스템의 실행과 이에 따른 변화를 최고 경영

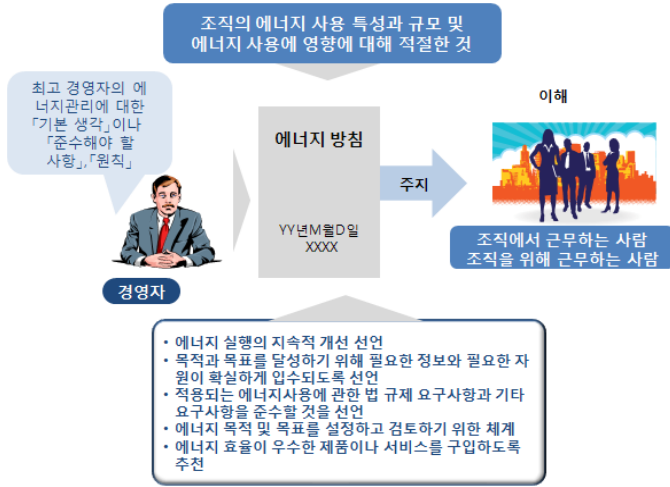
자에게 보고, 에너지관리팀 구성, 에너지관리 활동의 계획, 에너지관리 시스템의 운영과 관리의 유효성을 확립하기 위한 우선순위 및 방법의 결정 등이 해당한다.

그리고 에너지관리 책임자는 에너지관리 시스템의 실시와 운영에 관한 책임과 권한을 가진 자로 에너지경영시스템에 대한 최고 의사결정자의 역할을 담당하게 된다.



(2) 에너지 방침(Energy policy)

에너지방침은 에너지관리 시스템의 방향성 또는 목적을 명확하게 제시하는 내용으로 ①에너지 효율 향상의 지속적인 개선, ②목적과 목표 달성을 위한 정보와 자원의 제공, ③에너지 사용에 관한 법규제와 기타 요구사항의 준수, ④에너지 목적과 목표를 설정·검토하기 위한 체계 구축, ⑤에너지 효율이 우수한 제품이나 서비스의 구입 등을 포함한다.



(3) 법적 요구사항

에너지경영시스템에서 규정하고 있는 법적 요구사항은 에너지 사용에 관한 법규제 가운데 조직이 준수해야 할 법규제의 준수를 규정하고 있다. 여기에는 지방공공단체에서 발행하는 지역 어젠다, 조직이 참가하고 있는 협회나 단체가 발행하는 가이드라인이나 요청사항 등이 해당한다.

(4) 에너지 검토, 베이스라인, 실행지표

① 에너지 검토(Energy Review)

에너지 검토는 에너지관리 시스템의 관리 대상을 결정하는 프로세스이다. 가장 많은 에너지를 사용하고 있는 부문, 에너지 절약 가능성이 매우 높은 부문 등을 결정하는 것이 기본 원칙이다.

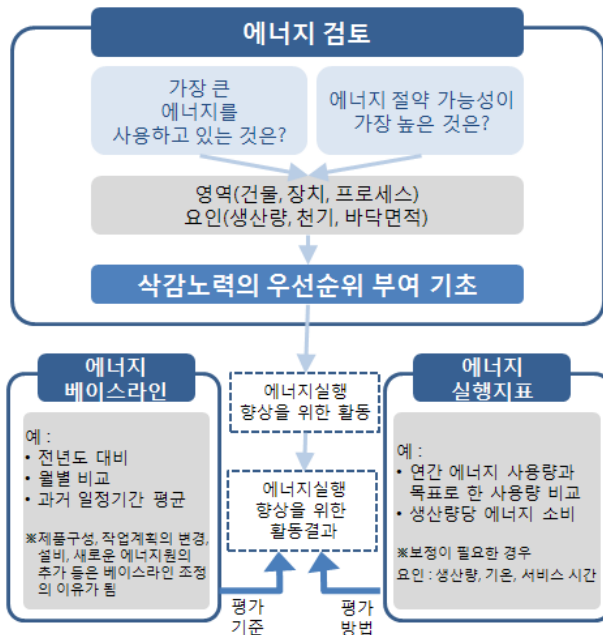
- 1단계 : 현재 시점의 에너지원 규정, 과거와 현재의 에너지 사용과 소비 평가, 장래 에너지 사용과 소비 예측의 에너지 사용 데이터 분석
- 2단계 : 에너지 효율 관리 대상을 명확하게 하는 단계
- 3단계 : 에너지 효율 향상의 기회 규정, 우선순위를 도출하는 단계(재생가능에너지의 사용, 잠재 재생에너지의 사용 검토도 규정)

② 베이스라인(Baseline)

베이스라인 에너지 실행을 평가(감시·측정)하기 위한 정량적 기준으로 에너지 실행의 비교 근거를 제공한다. 여기에는 전년도 대비, 월별 비교, 일정기간 평균 사용량 비교 등의 내용이 포함된다.

③ 실행지표(Energy performance indicator)

실행지표는 에너지 실행을 평가(감시·측정)하기 위한 방법에 관한 정량적 기준으로 조직에 의해 규정된다. 예를 들면 연간 에너지 사용량과 목표로 한 사용량 비교, 생산량당 에너지 소비 등이다.



(5) 목표, 목적 및 실행계획

실행계획은 에너지 검토 결과를 바탕으로 결정된 에너지 효율 개선대상에 대해 목적과 목표를 세우고, 실행계획을 수립하여 실행·유지하도록 규정하고 있

다. 실행계획의 내용에는 실행 책임, 목표 달성 방법, 방식과 기한, 에너지 효율 개선 평가 수단, 계획 결과 검증 방법 등이 포함되어야 한다.

〈표 3-3〉 에너지경영시스템의 목적, 목표, 실행계획 사례

목적	목표	목표달성을 위한 개선활동 사례	실시 부문
전사적으로 에너지 삭감 활동을 추진한다	부문 횡단적인 에너지 삭감 추진회의를 매월 개최한다	각 부문에서 에너지 삭감에 대한 개선 제안을 가져와 그 계획이나 결과, 진보 등을 토의하 고 추진 가속	전사
에너지 소비처별 사용량을 가시화한다	현저한 에너지 사용에 관해서는 소비처별 에너지 사용량을 100% 파악할 수 있도록 한다	열원, 조명 등 에너지 소비처별 전력량·연료 소비량·열량 파악에 필요한 계측기 도입 계 획 책정	총무부 설비관리부
자연에너지 활용을 추진한다	전체 에너지 사용의 1%를 태양광 발전에 활용한다	태양광 발전 시스템 도입의 투자대비 효과를 조사	총무부
조명기구에서 전력사용량을 삭감한다	조명기구에서 사용되고 있는 전력량을 5% 삭감한다	조명기구의 청소상태를 정기적으로 실시하 고 에너지효율이 높은 조명기구로의 교체를 검토	총무부
엘리베이터의 전력소비량을 삭감한다	엘리베이터에서 사용되고 있는 전력량을 5% 삭감한다	토요일 엘리베이터의 일부 정지	총무부
건물의 전력사용량을 삭감한다	건물에서 사용되고 있는 전력량을 2% 삭감한다	외기에 접하고 있는 문의 개방시간을 단축하 고 회의실의 미사용 시 소등을 철저히 하며 육상녹화	전사
생산라인의 에너지 사용량을 삭감한다	생산라인에서 사용되고 있는 생산량 단위당 에너지 사용량을 5% 삭감한다	생산라인의 아이들링 시간을 단축하고 에너지 효율에 관련되는 기구의 보수, 점검 철저	전사

2) 실행(Do)

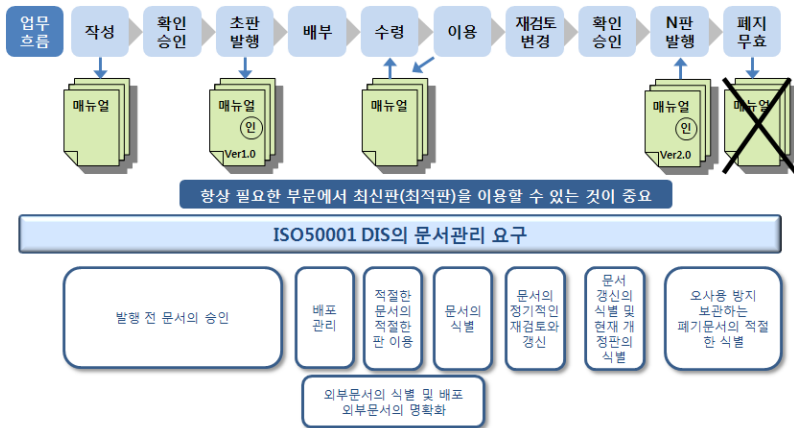
(1) 역량 강화 및 교육훈련 실시

이 단계는 에너지 소비가 많은 영역과 관련된 조직원의 역량 강화, 에너지관 리 시스템의 운영과 조직원의 교육훈련 및 인식 향상을 규정하고 있다.

(2) 문서화

에너지관리 시스템의 주요 요소와 그 상호관계는 문서로 만들어져야 한다.

즉 의사결정자의 책임, 에너지 방침, 계획, 실시와 운영, 실행 감시, 모니터링의 프로세스를 문서화하도록 규정하고 있다.



(3) 운영관리

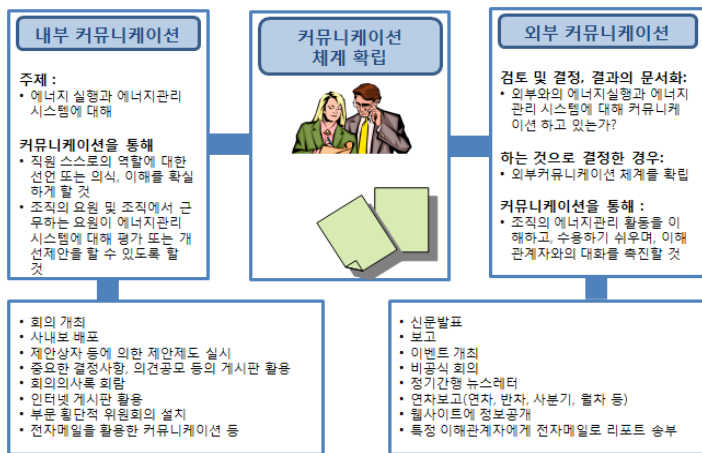
에너지 방침과 에너지 검토의 결과를 바탕으로 설정한 에너지 목적, 에너지 목표와 실제 운영사항을 일치시키는 것이 운영관리의 목적이다. 에너지 사용의 효과적인 운영과 유지를 위해 운영기준/순서를 설정하고, 조직원에게 그러한 사항을 적절하게 전달하도록 하고 있다.

(4) 커뮤니케이션

내부 커뮤니케이션은 조직의 규모에 따라 에너지 효율 향상, 에너지관리 시스템에 관한 사항에 대해 커뮤니케이션 체계를 확립하도록 하고 있다. 회의 개최, 제안제도 실시, 주요 결정사항 또는 의견 공모, 회의록 회람, 인터넷 게시판 활용, 부문 횡단적인 위원회 설치, 전자 메일을 활용한 커뮤니케이션 등이 고려될 수 있다.

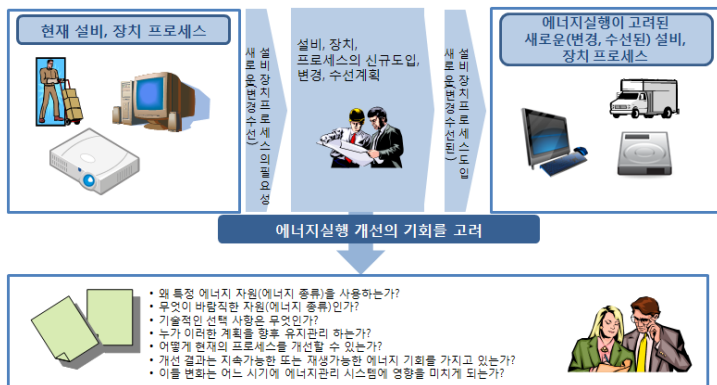
외부와의 커뮤니케이션 목적은 조직의 에너지관리 활동을 이해하고, 이해관계자와의 대화를 촉진하는 것이다. 이러한 목적을 실현할 수 있는 커뮤니케이션

선 수단으로는 신문발행, 보고, 이벤트 개최, 비공식 회의, 정기간행의 뉴스레터, 연차보고(연차, 반기, 분기, 월 등), 웹사이트 정보공개, 특정 이해관계자에 전자 메일을 활용한 리포트 송부 등을 검토할 수 있다.



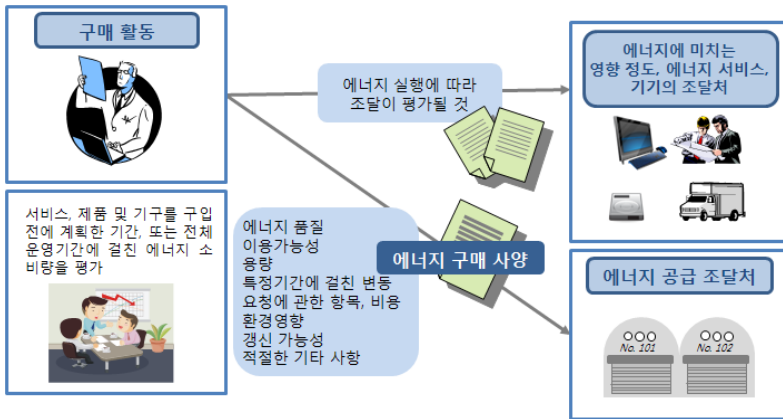
(5) 설계

에너지 효율 향상에 영향을 미치는 에너지 소비 설비, 시스템, 프로세스의 신설이나 변경, 보완을 실시할 경우 설계에 에너지 효율 개선이 우선적으로 고려되도록 설정하고 있다.



(6) 에너지 서비스, 기기 및 에너지 조달

에너지 사용에 영향을 미치는 서비스와 기기를 조달할 때에 공급자에게 에너지 효율 향상 항목이 일부 평가되는 것을 미리 공지하도록 하고 있다. 에너지 사용제품, 기기, 서비스는 전체 운영기간에 걸쳐 에너지 소비를 평가하는 기준을 확립해야 한다. 에너지 구매와 관련하여서도 가능한 재생가능에너지원의 구입을 검토하도록 하고 있다.



3) 감시와 개선(Check & Act)

(1) 감시, 측정 및 분석, 법규제의 준수의 평가

에너지 검토의 결과를 바탕으로 에너지 사용(압축기, 보일러, 공기조화설비, 조명설비 등의 에너지를 사용하고 있는 대상), 에너지 사용(량)과 소비(량), 관련변수(생산량, 기후, 가동률 등)의 관계, 에너지 실행지표, 목적과 목표달성을 위한 행동계획의 유효성에 대해 감시, 측정 및 분석하여야 한다.

법적/기타 준수의 평가에서는 미리 규정된 간격으로 법적 및 기타 요구사항에서 지정한 법적 및 기타 요구사항의 준수 상황을 평가하고 기록하는 것이 요구된다.

(2) 내부감사

감사기준의 만족도를 판정하기 위해 감사증거를 수집하고, 객관적으로 평가하기 위한 체계적이고 문서화된 프로세스로 내부감사가 실시되도록 하고 있다. 즉 내부감사는 에너지관리 시스템이 적절히 구축되어, 항상 최고로 실행되고 있는지를 확인하기 위한 체계적이고 독립적인 활동에 해당한다.

(3) 부적합에 대한 시정, 예방조치

에너지관리 시스템은 부적합 항목에 대한 대응, 부적합 항목의 재발 방지를 확실하게 하기 위해 시정조치, 예방조치를 규정하고 있다.

- 부적합 내용 확인 : 부적합 항목과 원인 규정
- 시정조치와 예방조치의 필요성 평가
- 적절한 조치의 실시
- 시정조치와 예방조치의 결과 기록
- 실시된 시정조치와 예방조치의 유효성 평가

(4) 기록 관리

기록 관리에 관한 규정은 기록 자체와 기록 관리의 두 가지이다. 기록은 내부감사 또는 인증심사에 관리시스템의 적합성을 실증할 수 있다.

(5) 모니터링

모니터링은 에너지관리 시스템이 항상 최고의 상태로 유지되도록 체계적으로 재검토하는 과정을 가리킨다. 즉 적절한 입력 정보에 기초하여 조직의 에너지관리 시스템의 적합성 여부, 조직의 에너지관리 시스템의 결함 및 수정 가능성 여부 등을 판단하기 위한 정책 결정자의 활동을 의미한다. 이를 위해서는 모니터링의 방식, 실시 빈도 등 구체적인 모니터링 실시 방법을 규정할 필요가 있다.

제3절 에너지경영시스템 도입효과

에너지경영시스템을 도입하면 조직 전체에 에너지 및 지구온난화에 대한 근본적인 생각을 바꿀 수 있다. 즉, 에너지경영시스템(ISO50001)을 도입한다면, 인증을 획득하는 과정만으로도 에너지 절약과 효율을 크게 향상시킬 수 있다. 에너지경영시스템 도입에 따른 효과를 간단히 정리해보면 다음과 같다.

1. 온실가스 감축 및 지구온난화 완화효과

에너지경영시스템의 기본목적은 에너지의 효율적 사용과 낭비되는 부분의 에너지 저감을 통한 온실가스 감축 노력이 새로운 감축 기술개발과 이미 상용화된 기술을 활용 및 결합하여 사용자의 지속적인 노력을 유도하는 데 있다. 이러한 에너지 관리정책의 변화는 녹색성장과 더불어 온실가스 감축을 기대할 수 있게 한다.

2. 에너지 관리정보의 체계적 수집 및 활용

에너지 관련 모든 정보를 수집하고 체계적으로 정리함으로써 에너지 사용에 대한 관리정보의 구축 및 활용이 가능하다. 에너지 사용정보 및 기타 에너지원에 대한 사용정보 등 비용으로 계산될 수 있는 에너지에 대한 모든 데이터를 수집 및 체계화하여 정보화함으로써 에너지 사용에 대한 베이스라인 구축이 가능하다. 에너지 관련 정보체계 구축은 에너지 감축과 효율 향상을 위한 모든 활동의 시작이므로 가장 중요한 기준이라고 할 수 있다.

3. 에너지의 효율적 이용과 비용 절감

에너지의 효율적인 사용으로 비용 절감이 가능하다. 즉 에너지 관리정보를 기반으로, 에너지의 과다 이용 및 비효율 요소 시정을 통한 에너지의 효율적 이용으로 에너지 비용 절감이 가능하다.³⁾

3) 국내외 에너지경영시스템 도입에 따른 가시적 기대효과 추정자료는 제4장 국내외 에너지경영시스템 도입동향에서 제시되어 있음.

제4장 국내외 에너지경영시스템 도입동향

제1절 에너지경영시스템 도입 현황

제2절 시사점

제 4 장

국내외 에너지경영시스템 도입동향

제1절 에너지경영시스템 도입 현황

1. 외국 동향⁴⁾

1) 미국

에너지 관리항목에 대한 경영적인 측면과 기술적인 측면을 통합 관리하여 에너지비용 절감 및 환경개선을 목적으로 미국표준협회는 에너지경영시스템 규격(ANSI/MSE2000-Management System for Energy)⁵⁾을 도입하고, 2005년에 개정하였으며, 기업의 에너지 비용 절감에 따른 이익달성을 강조하고 있다(권동명, 2007).

미국의 에너지경영시스템(MSE2000)은 에너지 효율을 우선적으로 장려, 지속시키기 위한 조직문화를 형성하고 에너지 절약을 통해 직접적으로 운영비용을 감소시키며, 이를 수익증대와 연계시키는 목적과 효과를 의도하고 있다(임

4) 임기추, 2007, 「주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내도입방안 연구」에서 주요국의 에너지경영시스템 현황 자료를 발췌하여 정리하고, 추가 사례를 보완하여 제시함.

5) ANSI(The American National Standards Institute) : 자발적 표준화 및 적합평가 시스템 관리 및 조정을 주요 업무로 하는 민간, 비영리 단체

기추, 2007). 인증 대상은 에너지경영시스템을 시행하고 에너지 관리를 개선시키려는 모든 조직이 해당한다.

미국의 에너지경영시스템은 국제표준화기구(ISO) 인증 규격과 달리 특정 요구사항을 준수하도록 하는 접근보다 실천 시 에너지 효율 향상과 경영관행의 개선으로 비용을 절약하는 것을 목적으로 한다는 점에서 다른 규격과 뚜렷한 차이가 있다.

에너지경영시스템(ANSI/MSE2000)의 도입을 통한 효과적인 에너지경영은 자원 및 비용절약이라는 두 가지 기대효과를 창출하게 된다. 한정된 화석연료 자원의 소비 절감은 국가적 이익일 뿐만 아니라 조직의 상당한 비용 절감에 기여하기 때문이다. 화석연료 자원의 소비 감소로 인한 이산화질소(NO_x), 아황산가스(SO_x), 이산화탄소(CO_2) 등과 같은 대기오염물질의 배출량 감소는 에너지경영시스템 도입이 요구되는 근거로 이해되고 있다.

미국의 에너지경영시스템(MSE2000)은 기존 인증제도(ISO14001/9001)와도 호환이 가능하고 상당부분 일치하지만, 조직과 책임, 에너지 분석표(Energy profile), 에너지 평가(Energy Assessment), 설비 설계(Facility Design), 에너지 경영 프로젝트(Energy Management Projects), 에너지 구매, 에너지 회계(Energy Accounting) 등의 측면에서 개관할 수 있다(Michael Brown, P.E., 2000).

① MSE팀 구성

에너지 관리와 관련된 부서는 다양하고 부서마다 목적과 책임이 다르기 때문에 부서 간의 커뮤니케이션이 원활하지 않을 경우 효과적인 에너지경영의 장애요인으로 작용하게 된다. 이에 따라 미국의 에너지경영시스템은 에너지관리팀(MSE)을 대안으로 제시하고 있다. 이 팀은 에너지와 관련된 각 부서의 대표들로 구성되어 있으며, 구입·유지 및 운영·자본재 개선 등의 문제를 포괄적으로 계획하게 된다.

② 에너지 분석표(Energy profile)

개별 설비에 대해 에너지 분석표(profile) 작성 및 활용이 필요하다. 에너지 분석표는 현재의 에너지 상황을 보여주며, 어떠한 부문에서 개선기회가 존재하는

지를 나타내는 자료로, 에너지 사용, 생산 자료, 재무 정보, 에너지 밸런스(energy balance) 등이 기재된다. 또한 현재의 에너지 관리상황을 간결하게 보여주고, 어떤 부문에서 개선 기회가 있는지를 설명할 수 있는 기초정보에 해당한다.

③ 에너지평가(Energy Assessment)

관련 데이터가 식별·수집되면 현재 운영 상태와 잠재적인 개선 기회를 결정하기 위해 설비평가(진단)가 요구된다. 초기 설비 평가결과는 에너지경영의 지속적인 개선을 위한 기본계획의 수립과정에 활용된다.

④ 설비 설계(Facility Design)

에너지 효율 관점에서 현재 운영 프로세스를 세밀하게 조사하는 것뿐만 아니라 새로운 프로세스나 운영방법, 설비의 도입이 고려되어야 한다. 이는 새로운 시스템이나 사업장 위치변경을 통해 에너지경영 단위조직이 효과적으로 에너지 목표들을 달성할 수 있도록 유도하는 과정에 해당한다.

⑤ 에너지경영 프로젝트(Energy Management Project)

기업 또는 에너지 관리조직의 에너지 목표를 달성하게 하는 수단의 일환인 미국의 에너지경영시스템은 에너지 관행의 지속적인 개선에 기본목표를 두고 있다. 이러한 개선은 구매, 유지 및 보수, 운영행태, 자본투자 등 여러 부문에서의 개선기회를 고려함으로써 달성된다.

⑥ 에너지 회계(Energy Accounting)

환경 효율성에 대한 개념에 비해 에너지 효율의 측정은 매우 명확한 것이 특징적이다. 에너지 지수는 일정 단위당 소요되는 에너지 소비량으로 표현되며, 조직 단위의 에너지 효율성을 나타낼 수 있다. 따라서 에너지 효율지표와 관련된 자료를 수집함으로써 현재와 미래의 에너지 효율을 측정할 수 있으며, 지속적인 개선 효과를 기대할 수 있다.

〈표 4-1〉 미국 에너지경영시스템의 구성항목

항목	세부항목	상세항목
1.0 범위		
2.0 참고 규격		
3.0 정의		
4.0 에너지경영시스템	4.1 일반 요구사항	
	4.2 문서화 요구사항	4.2.1 일반 요구사항
		4.2.2 에너지 메뉴얼
		4.2.3 문서관리
	4.3 기록보관 요구사항	
5.0 경영책임	5.1 경영의지	
	5.2 에너지 방침	
	5.3 전략적 계획	
	5.4 책임과 권한	
6.0 에너지경영 계획	6.1. 에너지 분석표(Profile)	6.1.1 유틸리티 트래킹(Utility Tracking)
		6.1.2 주요 에너지 사용
		6.1.3 핵심성과지표(KPI)
	6.2 외부정보	
	6.3 에너지 평가	
	6.4 목표 및 세부목표	
7.0 실행 및 운영	7.1 구매	7.1.1 에너지 공급
	7.2 설비, 장비 및 공정관리	7.1.2 에너지장비와 시스템
		7.2.1 확인(Commissioning), 재확인, 지속적 확인
		7.2.2 장비와 공정 관리
	7.3 에너지경영 프로젝트	7.3.1 목적
		7.3.2 프로젝트 선정
		7.3.3 프로젝트 실행
	7.4 외부조달 에너지 서비스 관리	
	7.5 의사소통	
	7.6 교육, 자격, 인식	
8.0 점검 및 평가	8.1 에너지 모니터링 및 측정	8.1.1 에너지 모니터링
		8.1.2 에너지 측정 및 검증
		8.1.3 교정
	8.2 내부 MSE 감사	
	8.3 시정/예방조치	8.3.1 시정조치
		8.3.2 예방조치
9.1 경영검토		

자료 : 임기추, 2007, 주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내 도입방안 연구, 에너지경제연구원

상기와 같은 미국의 에너지경영시스템은 계획, 목표 설정 및 에너지 모니터링, 시행, 점검, 경영검토와 시정 및 예방조치 등 5단계로 추진되고 있다(<그림 4-1> 참조)(임기추, 2007).

1단계인 계획단계에서는 최고경영자가 에너지경영시스템(MSE)에 대한 관심을 가지고 의지를 표명하여야 한다. 그 후 최고경영자는 에너지경영위원회 및 에너지경영팀을 구성하여, 에너지경영시스템의 이행상태를 점검하여야 하며 에너지 분석표(Profile), 에너지 회계, 에너지 평가 등 에너지경영과 관련된 중요한 업무를 처리한다.

2단계인 목표 설정 및 에너지 모니터링 단계에서는 에너지 관리에서 요구되는 필요 항목들을 분석하고 개선을 위한 목표, 세부목표 및 추진계획을 수립하여야 한다. 이 경우 중요한 것은 에너지 사용량 및 상태를 정밀 분석하는 과정이 전제되어야 한다.

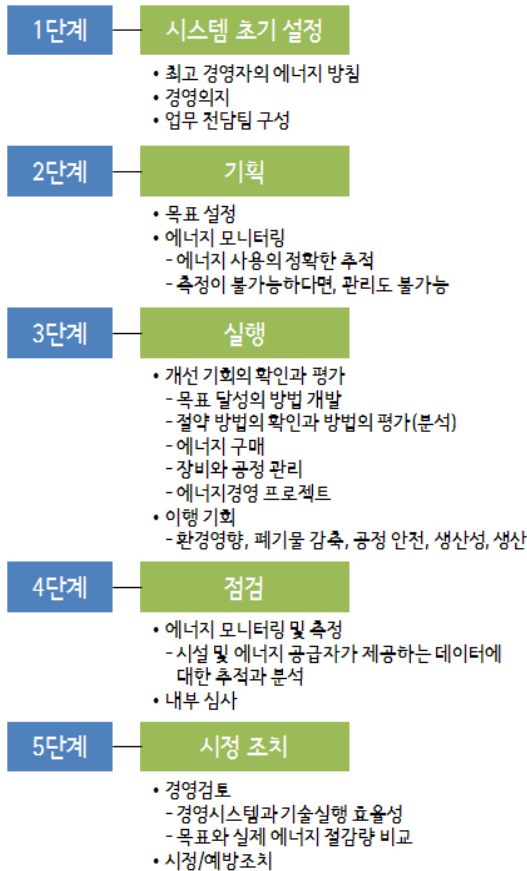
3단계인 시행단계에서는 목표 달성을 위한 우선순위를 결정하고 추진하여야 한다. 에너지 비용절감에 영향을 미치는 요소는 구매, 운영, 유지보수·보전 및 자본투자 등이다.

4단계인 점검 단계에서는 이미 수립된 계획에 따라 이행된 상태를 점검하기 위하여 에너지 모니터링과 측정, 내부심사를 이행하는 부문으로 구분한다.

마지막으로 5단계인 경영검토와 시정 및 예방조치 단계에서는 경영적인 측면과 기술적인 측면의 효과성을 검토하고, 최초 수립된 목표와의 일치성 여부에 대하여도 검토하는 것이 필요하다. 특히 부적합 사항에 대하여는 시정 및 예방조치 이행이 요구된다.

미국의 에너지경영시스템 규격에는 에너지 분석표(Profile)에 대한 사례가 수록되어 있으며, 규격 외에 에너지 매뉴얼 개발에 대한 가이드라인 및 절차구축에 대한 가이드라인이 포함되어 있다.

상기와 같은 미국 에너지경영시스템(MSE 2000)의 도입으로 체계적인 에너지 경영 접근법이 개발되고, 이를 경영과정에 접목한 결과 에너지비용이 20~30% 정도 절약될 수 있다고 한다.



〈그림 4-1〉 미국 에너지경영시스템의 추진단계

2) 영국

영국은 국가기준으로 에너지경영체계가 존재하지 않지만, 다양한 에너지효율 관리접근법 및 가이드라인이 마련되어 있으며, 에너지 효율 인증제도(Energy Efficiency Accreditation Scheme : EEAS)가 있다. 영국의 에너지 효율



인증제도는 에너지 효율에서 일련의 기준들을 달성함으로써 획득될 수 있으며, 달성여부는 독립적으로 평가되고 조정된다.

에너지 효율 인증대상은 산업이나 상업, 혹은 공공부문의 모든 조직이 해당하며, 조직 전체 또는 일부라도 인증을 획득할 수 있다. 즉 모든 규모의 조직이 인증대상이 되며, 연간 에너지 사용 비용에 따라 3가지 그룹으로 나누어져 인증 비용이 차별화된다.

에너지 효율 인증제도는 계획(Plan), 실시(Do), 점검(Check), 조치(Action)의 형태로 구성되어 있는 PDCA 접근법과 유사한 요소들이 포함된다. 인증평가에서는 ① 에너지 효율 경영 이행, ② 에너지 효율 조치들에 대한 투자, ③ 에너지 효율 향상에 중점을 둔다.

① 에너지 효율 경영 이행

- 에너지 효율 경영을 이행하겠다는 정책의 명확한 선언
- 책임감이 확실하게 부여된 관리 구조
- 에너지 사용을 모니터링하고 조정하는 체계적인 절차
- 효율적인 에너지 사용을 촉진하는 운영 절차
- 에너지 효율 경영에 대한 직원들의 인식을 향상시키고 교육하는 프로그램
- 에너지 효율의 점진적인 향상을 목표로 하는 프로그램 지원
- 에너지 사용량(이산화탄소)의 산출과 주주들에 대한 보고
- 온실가스 배출권 거래와 이산화탄소 관리를 재정적 계획에 적절하게 통합하는 문제

② 에너지 효율 조치들에 대한 투자

- 에너지 효율을 향상시키기 위해 최근 몇 년간 이루어진 자본 투자
- 투자 증거를 위한 계획이나 예산상의 준비

- 다른 자본 투자 결정에 에너지 효율의 적절한 반영 여부
- 에너지 효율을 향상시키기 위한 다른 형태의 지출 등

③ 에너지 효율 향상

- 구체적인 에너지 소비 감축량(예 : 기준 면적당 에너지 사용량 또는 단위 제품당 에너지 사용량)
- 적절한 비교 기준에 대한 지난 3년간의 추세
- 국가 표준에 대한 성과

에너지 효율 경영 이행에 관한 절차 및 단계는 에너지경영 매트릭스로 설명될 수 있다. 에너지경영 매트릭스는 에너지경영의 6개 주요 영역(에너지 방침/조직/의사소통/정보/계획/진단)을 다루고 있으며, 에너지경영에 대한 어떠한 규정도 없는 “0”에서 우수사례를 나타내는 “4”까지 성과를 5가지 수준으로 구별하고 있다.

에너지 효율 인증제도 인증은 최첨단의 기준을 달성할 것을 요구하는 것이 아니며, 에너지경영에 적절히 참여하고 점진적인 향상을 달성하며, 향후에도 계속 이러한 향상을 실천해 나갈 책임을 요구한다. 인증은 3년 동안 유효하며 기준이 달성되었을 경우에는 재평가를 통해 갱신될 수 있고, 인증을 받는 조직들은 중간평가를 통해 에너지 효율기준 달성정도를 확인해 볼 수 있다.

인증 시 혜택으로는 영국 탄소세에 대한 정성적 요건을 획득하고, 공통의 관심사에 대한 정보를 교류하고 토론할 수 있는 포럼(Accredited Organisations Network)의 회원자격 부여, 에너지 성과향상에 대한 지도, 뉴스레터 수신 서비스 제공 등이 있다.

영국의 에너지 효율 인증제도를 도입한 기업들은 에너지 비용을 약 10~23% 감소시킨 것으로 보고되고 있다.

〈표 4-2〉 영국의 에너지경영 매트릭스

구분	수준 4	수준 3	수준 2	수준 1	수준 0
방침	환경전략의 부문으로서 최고 경영진의 책임하에 에너지 전략, 액션플랜을 가지고 있고, 정기적인 검토를 추진하고 있다.	공식적인 에너지 정책은 있으나, 최고 경영진으로부터의 어떤 적극적인 책임 수행도 없다.	에너지관리자 또는 상위부서 관리자에 의해 만들어진 채택되지 않은 에너지 정책이 있다.	구도(unwritten)의 지침만 있다.	명시된 정책이 전혀 없다.
조직	에너지 경영이 완전히 경영구조에 통합되어 있다. 에너지 소비에 대해 명확한 책임 위임이 되어 있다.	에너지관리자는 모든 사용자를 대표하는 에너지 위원회를 책임지고, 경영이사회 멤버의 지위를 갖고 있다.	에너지관리자의 직이 있고, 임시 위원회에 보고를 하지만 라인관리 및 권한이 명확하지 않다.	에너지관리가 제한된 권한 및 영향력을 가진 비상근의 책임자에 의해 이루어진다.	에너지소비에 대해 관리 및 공식적인 책임의 위임이 전혀 없다.
의사소통	에너지관리자 및 전체층의 에너지 담당자에 의해 정규적으로 이용되는 공식·비공식 의사소통 통로가 있다.	주요 사용자의 직접적인 접촉 통로로 주로 에너지 위원회가 이용된다.	상위 부서 관리자가 참석하는 임시 위원회를 통해 주요 사용자가 접촉한다.	엔지니어와 소수의 사용자 사이의 비공식적인 접촉만이 있다.	사용자와의 접촉이 전혀 없다.
정보	포괄적인 시스템을 통해 목표를 세우고, 오류를 찾고, 절감량을 측정하고, 예산을 편성한다.	하부 측정에 기초하여 개별 구역에 대한 모니터링과 목표 설정(M&T)이 보고되지만, 절감이 사용자에 대해 효과적으로 보고되지는 않는다.	공급 측정 데이터에 기초하여 M&T가 보고된다. 에너지 유니트가 예산 설정과 일부 관련성을 가진다.	송장 데이터에 기초하여 비용이 보고된다. 엔지니어가 기술 부서 내에서 내부사용에 대해 보고한다.	정보 시스템이 전혀 없다. 에너지 소비에 대한 결산이 전혀 없다.
계획	조직 내·외부에서 에너지 효율의 가치와 에너지경영의 성과에 대한 마케팅이 이루어진다.	직원의 인식을 위한 프로그램과 정기적인 홍보 캠페인을 한다.	직원의 인식을 위한 임시 교육프로그램을 실시한다.	에너지효율을 향상시키기 위한 비공식적 접촉이 있다.	에너지 효율을 위한 진전이 전혀 없다.
진단	새롭게 만들어지거나 재개선되는 기회에 대해 세부적으로 투자 평가를 함으로써 '녹색' 계획을 위한 긍정적인 차별을 한다.	모든 다른 투자와 똑같이 화수 기준을 적용한다.	단기 회수 기준만을 이용하여 투자한다.	저비용 평가법을 사용한다.	기업체 내에서 에너지 효율 향상을 위한 투자가 전혀 없다.

자료 : 산업자원부 · 에너지관리공단, 2006, 「영국 NEF 전문가 초청-에너지경영시스템 세미나」

3) 덴마크

덴마크는 1990년대부터 산업조직과 긴밀한 연관성을 가지고 에너지경영에 대한 개념을 개발하였다. 또한 기업 및 조직에 에너지경영 지침을 제공하기 위한 목적으로 에너지경영(DS 2403 E, Energy Management - Specification)을 2001년에 도입하였다.

이 규격은 인증 제도를 도입한 것이며, 에너지 효율과 관련하여 산업체의 자발적 협약(Voluntary agreements industry on the energy efficiency)을 덴마크 에너지청과 체결할 경우에도 필수적으로 도입하여야 하는 시스템이다.

에너지 효율에 관한 산업체의 자발적 협약은 에너지 다소비기업으로 하여금 에너지 효율을 개선하고 국제적인 경쟁력을 제고토록 하기 위하여 1996년에 도입된 제도이며, 협약 체결 및 의무 이행 시 탄소세(green tax)의 면제 혜택을 제공하고 있다.

다만 적용대상은 에너지 집약적인 기업으로 국한된다. 덴마크 에너지청은 에너지경영시스템의 도입을 유도하는 방안으로 자발적 협약, 보조금 및 정보지원 등의 제도를 활용하고 있다.

에너지경영에 대한 덴마크 규격은 개별 기업들로 하여금 자체 에너지 관리시스템을 구축하도록 기본 틀을 제공하는 동시에 별도의 안내문을 제작·제공하여 자세하게 설명하고 있다. 덴마크의 에너지경영시스템(DS 2403 E 지침, DS/INF 136 E, Energy Management - Guidance on energy management)은 조직들이 에너지 효율성에 대한 자발적 협약에 필수적으로 참여하고, 권장사항들을 이행하도록 지원하고 있음이 특기사항이다.

덴마크 에너지경영시스템은 환경경영시스템(ISO14001)과 연관성을 가지고 개발되었으며, 환경경영시스템이 조직 내에 적용되고 있을 경우, 최소한의 작업만으로도 이행할 수 있도록 설계되었다. 결과적으로 에너지경영시스템은 일종의 환경경영시스템의 연장선상에 있는 제도로 이해되고 있다.

〈표 4-3〉 덴마크 에너지경영시스템의 구성항목

항목	세부항목	상세항목
1. 범위		
2. 참조 규격		
3. 정의		
4. 에너지경영시스템 요구 사항	4.1 일반 요구사항	
	4.2 에너지 방침	
	4.3 계획	4.3.1 에너지 측면에 대한 검토
		4.3.2 법률 및 기타 요구사항
		4.3.3 성과 및 세부목표
		4.3.4 에너지경영 프로그램
	4.4 실행 및 운영	4.4.1 구조 및 책임
		4.4.2 교육, 인식, 자격
		4.4.3 의사소통
		4.4.4 에너지경영시스템 문서화
		4.4.5 문서관리
		4.4.6 운영관리
	4.5 점검 및 시정조치	4.5.1 모니터링 및 측정
		4.5.2 부적합/시정/예방조치
		4.5.3 기록
		4.5.4 에너지경영시스템 내부심사
	4.6 경영검토	

자료 : 임기추, 2007, 주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내 도입방안 연구, 에너지경제연구원

덴마크에서 2001년 말까지 에너지경영시스템을 도입한 기업은 400여개에 달하며, 도입 기업 중 80%는 자발적 협약을 체결한 기업들이다. 나머지 기업들은 시범사업(Demonstration project)에 참여하거나 지역 네트워크에 가입하여 에너지경영을 이행하고 있다.

덴마크의 에너지경영시스템의 장점은 에너지에 초점을 맞춘 구조화된 관리 표준, 최고경영자에 의한 구조적인 요구사항으로 정착 가능 등을 들 수 있다. 즉 덴마크 에너지경영시스템은 에너지에 초점을 맞춘 구조화된 관리 표준이며, 조직이 국제표준화기구(ISO) 경영시스템을 이미 실행 중인 경우 손쉽게 성

공적으로 수행할 수 있다. 또한 구조 및 용어가 환경경영시스템(ISO14001) 및 품질경영시스템(ISO9001)과 일치하면서도 에너지에만 초점을 맞추어 설계되었다. 시행결과 덴마크에서 10~15%의 에너지절약 효과가 증명된 것으로 알려졌다. 특히 덴마크 에너지경영시스템은 에너지 효율성이 최고 경영자에 의하여 구조적인 요구사항으로 정착될 수 있게 한다. 승인 작업도 관리시스템 전문가 및 에너지 기술 전문가에 의해 이루어져, 승인과정의 가치가 높고 의미가 있으며 상세한 것이 특징이다. 덴마크 에너지경영시스템은 에너지공급, 변환, 사용, 행동, 기술력, 사람에 이르기까지 모든 범위의 주제를 포함하며, 에너지가 적용되는 모든 계약 체결 시 사용할 수 있다. 한편으로는 최소한의 에너지 관리 수준 보증, 에너지관리시스템의 충족 여부의 판단, 중소기업의 실행 과정에서 겪는 복잡성 등이 이 시스템의 해결과제이다. 또한 덴마크의 에너지경영시스템은 환경경영시스템(ISO14001), 품질경영시스템(ISO9001)이 도입되어 있지 않는 경우에는 매우 형식적으로 적용될 가능성이 있는 것이 우려 요인으로 지적되고 있다.

4) 아일랜드

지속가능 에너지국(Sustainable Energy Ireland : SEI)인 아일랜드는 2004년부터 에너지관리 프로그램에 대한 준비 작업을 시작하여, 에너지협약 프로그램(Energy Agreement Programme)을 도입하였다. 다음 해인 2005년에 아일랜드 표준협회(National Standard Authority of Ireland : NSAI)는 덴마크 표준(DS 2403 E)의 원칙을 반영하는 에너지경영시스템에 대한 표준(I.S.393)을 제정하였다.

지속가능 에너지기구(SIE)는 네덜란드와 유사한 형태로 산업부문에 대한 에너지협약 프로그램을 개발하여, 이에 참가하는 기업으로 하여금 아일랜드의 에너지협약 프로그램 규격을 실행하며, 인증을 획득하고 유지할 것을 요구하고 있다. SIE의 에너지협약 프로그램은 고가의 에너지 비용을 부담하는 기업의 경쟁력 향상과 경쟁력 향상에 필요한 지원을 하는 것이 최대 목적이다.

〈표 4-4〉 아일랜드 에너지경영시스템의 구성항목

항목	세부항목	상세항목
1. 범위		
2. 참조 규격		
3. 정의		
4. 에너지경영시스템 요구사항	4.1 일반 요구사항	
	4.2 에너지 방침	
	4.3 계획	4.3.1 에너지 측면에 대한 검토
		4.3.2 법률 및 기타 요구사항
		4.3.3 성과 및 세부목표
		4.3.4 에너지경영 프로그램
	4.4 실행 및 운영	4.4.1 구조 및 책임
		4.4.2 교육, 인식, 자격
		4.4.3 의사소통
		4.4.4 에너지경영시스템 문서화
		4.4.5 문서관리
		4.4.6 운영관리
	4.5 점검 및 시정조치	4.5.1 모니터링 및 측정
		4.5.2 부적합/시정/예방조치
		4.5.3 기록
		4.5.4 에너지경영시스템 내부심사
	4.6 경영검토	

자료 : 임기추, 2007, 주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내 도입방안 연구, 에너지경제연구원

특히 SIE는 경영적인 측면만이 강조되거나 최소한의 관리만을 이행하고도 인증이 될 수 있는 결점을 보완하고, 중소기업이 실행하기에 어려운 점을 지원하기 위하여, 중소기업 친화적인 에너지경영 실행프로그램(Energy Management Action Programme : Energy MAP)을 혼용한 시스템을 병행하여 운영하고 있다.

예를 들면 웹을 통해 서비스되는 에너지경영 실행프로그램(Energy MAP)은 에너지관리에 대해 구조적으로 단계별 접근방법을 지원하고, 20개의 실행 단위로 구성되어 있다. 조직이 완전하고 적절히 수행할 경우, 에너지관리 기능을 구축하여 에너지 효율성, 에너지 원가절감 및 에너지 관련 각종 비용 절감 기회를 파악할 수 있도록 되어 있다.

이와 같은 에너지경영 실행프로그램은 대규모 산업 네트워크, 열병합발전 프로그램, 에너지 절약조치, 숙박업 부문 등을 포함하고 있으며, 실행프로그램 중에서 대규모 산업에너지 네트워크(Large Industry Energy Network : LIEN)는 자발적 및 개별적으로 에너지 원단위를 감소시키기로 약속하고, 에너지관리에 대한 혁신 및 성공사례를 공유하는 기업들의 네트워크이다. LIEN은 아일랜드의 산업용 에너지 다소비기업을 대상으로 운영되고 있고, 에너지협약 프로그램이 실행되기 이전부터 운영되어 온 제도이다. LIEN에 참가하는 기업은 모두 에너지협약 프로그램을 도입하여 요구사항을 만족시키도록 의무화되었다.

5) 네덜란드

네덜란드에서는 정부와 각종 단체, 기업 등 모든 조직차원에서 지속적인 에너지 효율 개선을 위한 에너지관리에 대한 중요성이 인식되면서, 자발적 장기협약(Long Term Agreement : LTA)을 통한 에너지관리에 대한 공직적인 합의가 도출되기에 이르렀다. 즉 계획(Plan), 실시(Do), 점검(Check), 조치(Action)의 형태로 구성되어 있는 PDCA 방법 및 환경관리시스템과 관련된 환경경영시스템(ISO14001) 기준을 바탕으로 구축되었다. 네덜란드의 에너지경영시스템은 제2차 에너지 효율에 대한 장기협약의 의무사항과 관련이 있다. 1990년대 초반 이후 에너지절약을 장려할 목적으로 자발적 장기협약(LTA)이 시작되었으며, 자발적인 참여를 기본으로 하고 있다. 에너지경영시스템 인증 시 체크리스트를 점수화하여, 점수에 따라 등급을 부여하고 있다.

이에 따라 네덜란드는 에너지경영시스템 등급제를 통한 기업 간 경쟁이 잘 이루어져 에너지경영시스템이 에너지 관리 및 개선에 크게 기여하고 있으며, 에너지 효율개선에 대한 실질적 측정이 이루어지고 있음이 특징적이다.

에너지관리는 에너지 소비와 그에 따른 이산화탄소 배출을 지속적으로 감소시키기 위한 방안의 일환이며, 구조적인 관심을 기울이지 않을 경우 이러한 목표가 달성될 수 없음을 고려하여, 2차 장기협약에는 에너지경영시스템의 이행

이 의무적으로 포함되었다.

네덜란드의 에너지경영시스템은 규모에 상관없이 조직 내 에너지소비에 대한 분석, 에너지의 절약 및 모니터링을 요구하며, 이미 이행하고 있는 에너지관리에 대해 제3자에게 적합성 인증을 원하는 모든 기업에 대해 적용할 수 있다.

2001년~2004년 동안 LTA 이행은 2.8MtonCO₂의 이산화탄소 배출 저감 효과를 가져왔다. 세부적으로 아스팔트 산업은 1998년 대비 9.5%, 2003년 대비 0.4%의 에너지 효율개선을 나타냈고, 화학산업은 1998년 대비 14.5%, 2003년 대비 2.2% 효율 개선을 나타낸 것으로 보고되고 있다.⁶⁾

네덜란드의 에너지경영시스템은 의무사항과 자발적인 권고사항으로 구분하여 표시되어 있다(<표 4-5> 참조).

〈표 4-5〉 네덜란드 에너지경영시스템 등급 기준

점수	등급	
181~200	A	매우 높은 수준의 에너지경영시스템 이행
102~180	B	개선의 여지가 있는 적합한 수준
51~101	C	규격의 요구사항을 모두 만족시키지 못한 상태
0~50	D	에너지경영시스템이 구축되지 못한 상태

자료 : 권동명 외, 에너지경영시스템 도입 방안에 관한 연구

〈표 4-6〉 네덜란드 에너지경영시스템의 구성항목

항목	세부항목	상세항목
1. 에너지 방침	1.1 에너지 방침, 의지	1.1.1~1.1.5
2. 기획	2.1 에너지 측면	2.1.1~2.1.2
	2.2 법률 및 기타 요구사항	2.2.1
	2.3 목표 및 세부목표	2.3.1~2.3.3
	2.4 프로그램	2.4.1~2.4.4
3. 실행 및 운영	3.1 구조 및 책임	3.1.1 구조 및 책임
		3.1.2 인간, 물리적 및 재정적 자원

6) 네덜란드의 에너지효율성에 대한 장기협약_2004년 결의, SenterNovem

〈표 계속〉 네덜란드 에너지경영시스템의 구성항목

항목	세부항목	상세항목
3. 실행 및 운영	3.2 교육 및 인식	3.2.1 교육의 필요성 규명
		3.2.2 노하우, 기술 및 교육
		3.2.3 인식
	3.3 의사소통	3.3.1~3.3.2
	3.4 문서화	3.4.1
	3.5 문서관리	3.5.1~3.5.3
4. 점검 및 시정조치	3.6 운영관리	3.6.1~3.6.3
	4.1 모니터링 및 측정	4.1.1~4.1.4
	4.2 부적합, 시정/예방조치	4.2.1~4.2.2
	4.3 기록	4.3.1~4.3.1
5. 경영관련	4.4 에너지경영 심사	4.4.1~4.4.2
	5.1 검토	5.1.1

자료 : 임기추, 2007, 주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내 도입방안 연구, 에너지경제연구원

6) 스웨덴

스웨덴은 에너지 집약적 기업을 대상으로 에너지 효율개선 프로그램(Programme for Improving Energy Efficiency in energy-intensive industries : PFE)을 시행하기 위해 2004년 에너지 효율개선에 관한 프로그램을 법령(SFS 2004 : 1196)으로 제정하고, 2005년 1월 공포하였다.

에너지 집약적 기업 대상 에너지 효율개선 프로그램(PFE)은 에너지 집약적인 기업으로 하여금 효율성 개선에 동참하도록 하여 전기사용에 대한 세금을 kWh당 0.005SEK까지 면제해 주는 제도이다.⁷⁾

스웨덴의 에너지 효율개선 프로그램에서 인증받아야 하는 사항은 에너지진단 및 분석, 에너지경영시스템, 전력효율 개선을 위한 방안 목록, 전력 고소비 기기의 구입절차, 프로젝트 기획에 대한 절차 등으로 구성되어 있다. 이 프로그램에 참여하는 기업은 에너지경영시스템을 도입하여야 하며, 에너지 효율개선

7) 1SEK는 약 145원에 해당함.

프로그램에 관한 법령(2004 : 1196)은 이러한 에너지경영시스템 적용 시 충족하여야 하는 내용을 명시하고 있다.

〈표 4-7〉 스웨덴의 에너지경영시스템 규정

조항	세부조항
제6조 기업이 적용하는 표준화된 에너지경영시스템은 문서화되어야 하며 다음 항의 조건을 포함해야 한다.	1. 기업은 기업활동 유형과 규모에 적절한 에너지 정책을 수립해야 하고, 기업의 에너지 사용과 에너지경영시스템의 운영에 관한 포괄적인 지침서를 제시하여야 하며, 기업의 에너지 사용에서 지속적인 효율성에 관한 책임성을 가져야 한다.
	2. 기업은 지속적으로 기업의 에너지사용에 대해 조사와 분석을 해야 하며, 에너지의 효율적 사용에 필요한 조치들을 제시해야 한다.
	3. 기업은 기업의 에너지 방침에 부합하며, 측정 가능한 그리고 시간 제한적인 에너지 목표를 설정해야 한다.
	4. 기업은 기업의 에너지목표 달성에 필요한 조치들에 필요한 자원, 또한 그러한 조치들의 실행과 원수의 시점을 제시하는 행동계획안을 수립하여야 한다.
	5. 기업은 아래 항목을 확립할 수 있는 일상적인 업무 프로세스를 수립하여야 한다. a) 기업은 기업 시설물의 입안, 변경 및 수리, 운영, 시설물의 유지와 시설물에 따른 에너지가 필요한 장비 및 가공되지 않은 자원 구입과 새로운 혹은 변화된 기업활동, 생산품 혹은 서비스에 따른 에너지 사용에 대한 평가를 해야 한다. b) 기업은 정기적으로 에너지목표를 달성하는 데 있어 의미가 있는 에너지사용에 대해 모니터링하고 측정할 수 있어야 한다. c) 기업은 에너지경영시스템의 요구사항 미이행을 방지하고 수정해야 한다. d) 기업은 에너지경영시스템이 확실하게 작동하는 데에 필요한 범위 내에서 인력을 교육시켜야 한다.
	6. 기업은 에너지경영시스템이 확실한 방식으로 작동하는 데 필요한 조직을 구성하며 자원을 확보해야 한다.

스웨덴 효율개선 프로그램의 핵심 요구사항은 다음과 같다.

- 에너지 고소비 전기기기(30Mwh 이상)의 구입에 대한 절차 도입
 - － 최고의 에너지 효율을 가진 기기의 선택
 - － 기기 구매 시 가장 낮은 수준의 생애주기 비용(lifecycle cost)을 가진 제안 선택
- 프로젝트 기획에 관한 절차 도입
 - － 프로젝트 기획에 관한 절차를 도입하여, 기존 공장들을 에너지 사용에 최적화하기 위한 부분들과 상호작용할 수 있도록 하는 여러 대안들을 평

가하고, 가장 높은 에너지 효율이 가능한 대안을 선택

○에너지 감사 및 분석

- 에너지 사용에 대한 효율 개선이 제조 과정이나 제조과정의 일부, 그리고 보조적인 시스템에서 어떻게 상호작용하는지를 반드시 평가
- 에너지 사용에 미칠 장기적 영향 분석을 바탕으로 단기적 결정에 활용
- 전력 효율 개선의 방법을 포함

〈표 4-8〉 에너지경영시스템 도입현황

국가	제도명	도입 현황
덴마크 (2001)	DS2403	• 자발적인 에너지경영 인증제도, 국가표준 규정 • 에너지경영에 대한 지침서 제공을 위한 에너지경영규격 • 에너지공급, 변환, 사용, 기술 등의 내용 포함(ISO14000, ISO9000에 근거하여 개발) • 산업부문뿐만 아니라 건물부문에서도 시행 • 환경세 및 에너지세와 연계, 에너지경영시스템 인증을 획득한 기업에 대해 22% 세금감면 • 10~15% 에너지 절감
네덜란드 (2004)	LTA	• 에너지 효율 개선 장기협약(Long Term Agreement : LTA) • PDCA 방법론에 근거한 에너지 경영시스템
아일랜드 (2005)	IS393	• 에너지경영 접근방법으로 구성된 Sustainable Energy Initiative 착수 • 자발적이면서도 구속력 있는 제도, 에너지경영 관리프로그램(E-MAP) 수행 • 에너지 효율기준 통합
포르투갈 (1982)	RGCE	• 1982년 주로 산업부문을 대상으로 에너지관리 규제 도입 • 연간 11.63Gwh 이상 사용하는 모든 기업에 5년마다 에너지 회계감사 의무적 시행 • 기업의 상세한 에너지 경영 계획 요구
캐나다 (1993)	CIPEC	• 에너지를 효율적으로 사용하는 기술 보급 및 주기적 평가 • 에너지 사용량 감소를 위한 자발적 대응 프로그램 • 산업체의 에너지 효율 향상 및 정부의 기후변화 목표 달성
영국 (2004)	EEAS	• 에너지효율인증제도(Energy Efficiency Accreditation Scheme) • 에너지경영에 대한 지침서 개발 • 에너지효율 조치들에 대한 실제 투자나 투자계획 인증 • 기후변화세 감면 수혜업체에 대해 에너지효율 개선의 계량목표 미달 시 패널티 부과에 대한 평가기준
호주 (2005)	GEMP	• Australia the Government Energy Management(GEM) : 공공기관을 대상으로 주마다 자체적인 방식으로 채택 • 국가 온실가스 전략에 대응하는 정부 에너지경영 제도 • 에너지 데이터 수집 및 관리 시스템 도입
미국 (2004)	ANSI/ MSE2000	• 에너지에 대한 경영적 측면, 기술적 측면에서의 통합관리 • 비용 절감 및 환경개선 목적 • 지속적인 개선, 문서화, 관리검토, 기록, 교육 등 요구

자료 : 산업자원부 · 에너지관리공단, 2006, 「에너지경영시스템 세미나」 자료집
 김현일, 2007, 에너지경영시스템 도입과 추진현황

에너지경영시스템의 추진체계를 시행하고 있는 해외 주요 기업의 에너지 절감 효과 사례는 <표 4-9>와 같다. 에너지경영시스템을 도입한 기업들은 5~20%의 에너지 절약 효과를 보고하고 있다. 특히 에너지 절감에 따른 온실효과 감소, 생활환경 개선, 기업이미지 제고 등의 부가적 효과를 나타내고 있음이 공통적인 사항이다.

〈표 4-9〉 해외 주요기업의 에너지경영시스템 도입 및 효과

기업	적용 대상	도입효과
DuPont	농업, 가정용, 건설, 운송, 어패럴 등 광범위한 범위의 제품을 제공하는 세계적인 제조업체	90년 이후 온실가스 배출량 68% 감축 - 생산성은 36% 증가, 에너지사용량은 증가하지 않음
3M	- 산업용 제품, 의료, 안전, 전자, 건설, 전력 및 통신, 사무용품 등 광범위한 제품 제조업체 - 전세계적으로 136개소 제조업체	- 에너지 원단위 27% 감축(2000~2002) 2005년까지 목표를 20% 초과 달성, 이를 마케팅에 활용
Frito-Lay	- 스낵제조업체로 연간 에너지 사용 비용이 1억달러 이상 - 에너지관련 지출이 예산의 2% 차지	2002년까지 1999년 대비 물 21%, 연료 11%, 전기 12% 감축 2004년까지 절약금액은 예산을 초과하여 내부 수익률 30% 달성(2004)
C&A Floor coverings	상업용 카펫 제조업체, 연간 에너지 사용 비용 2백만달러(2004)인 기업	2004년에 에너지경영시스템 도입, 2년만에 연간 천연가스 사용량 10% 절감 - 설비의 발생열 감소로 연간 69,700달러의 에너지 비용 감소 및 설비수명 증대
SOLUTIA	- 영국의 화학제조 회사, Action Energy와 파트너십 - 에너지 집약적, 연간 에너지 비용 2.5백만 파운드	- 도입 첫째(2000) 에너지 소비량 13% 감소, 연간 에너지 비용 350,000파운드 절감 2004년까지 에너지소비량 33% 감축 및 다량의 carbon saving 판매
The Uni.of Sheffiled	70여개의 건물 및 20,000여명 학생과 5,000명의 교직원을 지닌 교육시설 - 교내 건물의 연간에너지 및 수도 비용 3.5백만 파운드	- 초기 3년간 에너지 및 수도 소비량 10% 감소 - 물 절약 프로젝트 완료 후 학생 1인당 수도 소비량 28% 감소
NRM (The National Railway Museum)	- 영국의 기차관련 엔진, 부속품, 기계 장치 등을 전시하는 박물관 - 연간 약 80만명의 관람객 방문, 에너지비용 약 13만 파운드	- 박물관의 확장으로 에너지 절약 및 환경영향 최소화를 위해 1995년부터 에너지방침을 수행하기 시작 - BMS(Building Management System)를 비롯한 신재생에너지 사용, 열병합 발전기 등을 도입 - 연간 23% 에너지 비용 감소
United Co-op	- 영국의 약 942개 슈퍼마켓, 편의점, 건강 아울렛, 소규모 여행사 등을 포함한 상업시설 - 연간 공공요금 1100만 파운드, 90%는 전기사용 비용	- 전 지점의 직원들이 참여하는 에너지절약 프로그램 실천 - 각 지점은 5년간 에너지비용을 10% 감소시키도록 함 2백만 파운드 이상의 에너지 비용 절약

자료 : 김현일(2007)

2. 국내 동향

우리나라는 2007년 12월 국가표준 에너지경영시스템(KAS 4000)을 제정한 바 있으나, 국제표준인 ISO50001 기준이 2011년 6월 제정됨에 따라 KS A 4000 : 2007을 폐지하고, 2011년 10월 새로운 국가표준으로 KS A ISO 50001 : 2011을 공표하여, 글로벌 기준으로서 에너지 관리에 대한 관심이 증대하고 있다. 특히 대형 사업장을 가진 제조업체 중심으로 에너지경영시스템(ISO50001)의 도입이 확산되는 추세로 2011년 10개 사업장이 에너지경영시스템(ISO 50001)의 인증을 완료하였다.

이러한 산업계의 에너지경영시스템 도입 경향과 함께 공공부문의 선도적인 역할 수행 및 민간부문으로의 적용 확산을 유도하기 위해 에너지경영시스템의 공공부문 적용 가능성의 검토가 필요하다.

1) 슈나이더 일렉트릭

슈나이더 일렉트릭은 ISO50001을 충족시키는 다양한 에너지 관리 솔루션을 공급하고 있다. 슈나이더 일렉트릭이 세계 최초로 ISO50001 인증을 받았다는 것은 에너지 관리에서 이 기업의 공헌과 전문성을 인정받았다는 의미이다. 슈나이더 일렉트릭은 빌딩 에너지를 관리하는 데 있어 매우 높은 에너지 관리 기준을 목표로 수립한 바 있다.



〈슈나이더 일렉트릭 본사 빌딩, 에너지 경영시스템(ISO50001) 인증
전력전자 & 신재생에너지〉

2) 김포 국제공항

한국공항공사가 운영하는 김포국제공항은 스페인 마드리드공항에 이어 전 세계 단일공항 중 두 번째로 2012년 2월 17일 ISO가 공인하는 에너지경영시스템(ISO50001) 인증을 받았다. 공항공사는 전 세계적 온실가스 배출규제 움직임에 선제적으로 대응하기 위해 2009년 저탄소 녹색공항 구축을 전략목표로 수립하고, 녹색 공항팀을 신설하였다. 또한 전국 14개 공항의 건설과 운영 등에서 에너지 절감과 온실가스 배출 관리시스템을 구축한 바 있다. 특히, 김포국제공항을 관리하는 서울지역본부는 자체 실무전담 TF를 구성하여 에너지경영을 위한 매뉴얼과 프로세스, 규정을 제정하는 한편, 외부전문가가 참여하는 모니터링 제도를 마련하는 등 에너지경영시스템 구축을 완료하였다.

3) 인천 국제공항

세계에서 세 번째이자 우리나라 최초의 건물부문 에너지경영시스템(ISO50001)

인증을 받은 인천국제공항공사와 한국공항공사가 2012년 3월 7일 에너지관리공단으로부터 인증서를 받았다.

에너지경영시스템은 산업·건물분야의 생산 활동과 경영, 기술측면이 상호연계된 국제 에너지경영관리시스템으로 미국과 유럽 등 선진국을 중심으로 활발히 보급되고 있다. 특히 스페인과 인도 등이 건물 에너지경영 인증서를 받았으며, 우리나라는 세계에서 세 번째다.

특히 인천 국제공항이 받은 인증서는 에너지관리공단이 ISO50001에 적합한 사업장의 이행여부를 평가해 인증하는 것으로, 기업의 기후변화와 목표관리 대응에 도움이 될 것으로 기대되고 있으며, 국내의 산업경쟁력 확보와 에너지이용효율을 높이는 계기를 마련하게 됐다.

인천 국제공항의 에너지 경영방침은 기후변화 대응 및 공항기업으로서의 사회적 책임을 다하기 위한 기본원칙으로, 체계적인 에너지경영시스템의 구축과 에너지의 효율적 사용을 강조하고 있다.



○에너지 방침

- 에너지의 효율적 사용을 공항운영의 핵심 성공 요소로 인식하고 능동적인 에너지 경영을 통해 기업 가치를 창출한다.
- 에너지 절약형 제품구매와 사용을 통해 공항기업으로서의 사회적 책임을 다한다.
- 공항 운영 및 건설 시 적극적인 신재생에너지 설비보급 확대를 통해 에너지 자립도를 높이고 화석연료 사용을 줄임으로써 온실가스의 배출을

감축한다.

- 공사 전 직원 및 협력업체 대상 에너지절약 교육을 실시하고 에너지경영 활동을 적극적으로 지원한다.
- 국내·외 에너지법규와 협약을 준수하며 에너지 경영 추진 및 개선을 위해 노력하고 그 성과를 대내·외에 공개한다.
- 에너지경영 목표 및 에너지 개선계획을 수립·시행하고 정기적인 성과 검토를 통하여 능동적이고 체계적인 에너지경영시스템을 구축한다.

○녹색성장 중기계획(2011~2015) 수립

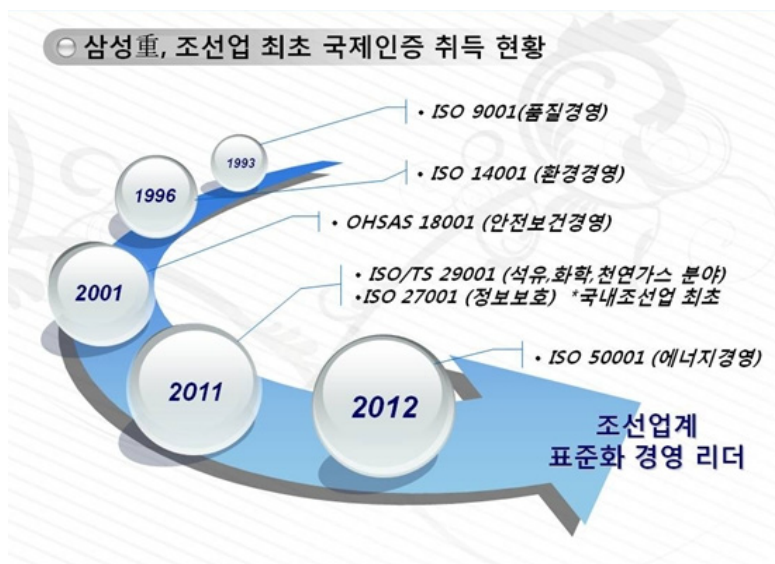
- 온실가스·에너지 목표관리제 협약(2010. 4) 체결에 따른 감축목표량 달성을 위해 녹색성장 중기계획(2011~2015)을 수립
- 녹색성장 중기계획은 기존 녹색성장전략(2009. 4)의 추진실적에 대한 분석결과와 전사적인 ‘Global IIAC 2015’ 등을 반영하여 전체 로드맵과 단계별 세부추진 방안 확정
- 2015년까지 총 투자비용 669억원으로 50,400톤의 온실가스를 감축할 계획을 수립

4) 삼성중공업

삼성중공업은 2010년 조선업계 최초로 녹색경영을 선포한 이래 ‘에너지경영 TF’를 구성하여 에너지 절감방안을 연구하였다. 그 결과 2020년까지 온실가스·에너지배출량의 20% 감축 목표를 수립하고, 에너지경영 로드맵을 완성했다. 또한 에너지관리 통합 IT 시스템과 전기, 가스, 유류와 같이 조선소에서 사용하는 에너지 계측시스템 등 에너지경영 시스템 구축도 완료했다.

삼성중공업이 구축한 에너지경영시스템(ISO50001)은 최고 경영자를 포함한 기업 구성원 전체가 에너지경영 목표를 수립하고 지속적인 개선 활동을 통해 에너지 절약과 비용절감을 달성하는 에너지관리의 표준화된 기법이다. 향후 삼

성중공업은 에너지경영시스템을 지속 발전시켜 선박건조 과정에 걸쳐 에너지를 절감하는 것은 물론 온실가스 배출량도 획기적으로 감축함으로써 연간 150억원 이상의 에너지절감이 가능할 것으로 예상하고 있다.



제2절 시사점

고유가 시대의 지속과 기후변화문제, 에너지 고갈 등 전 지구적 문제점에 당면한 시점에서 에너지경영시스템은 필수적인 요소가 되어 가고 있다. 이미 해외 선진국 및 국내외 선진 기업이 에너지경영시스템을 도입하여, 에너지 효율 향상 및 비용 절감 성과를 거두고 있음이 이를 대변하고 있다. 서울시도 해외 도입동향 사례와 같이 에너지경영을 적극 도입해 시행하여야 하며, 공공부문의 선도차원에서 서울시가 에너지경영을 실천하고 적용하는 것이 필요하다.

국내·외의 에너지경영시스템 도입현황을 비교 분석하여 제반 시사점을 도출하려는 이유는 향후 에너지경영시스템의 서울시 도입·적용 과정에의 원용가능성을 높이는 효과를 제공할 수 있는 이점이 있기 때문이다.

이에 따라 국내외 에너지경영시스템 도입 사례 분석은 에너지경영시스템의 적용대상, 구성 항목, 법적·제도 등과 관련된 자료를 포괄적으로 수집·분석하여 향후 서울의 특성을 고려한 에너지경영시스템 도입의 여건 판단과 방향 진단에 필요한 사항을 살펴보는 데 목적이 있다.

국내외 에너지경영시스템 도입사례를 종합하여 분석하면 다음과 같은 4가지 측면으로 요약할 수 있다.

첫째, 미국, 영국, 네덜란드, 덴마크, 스웨덴 등 여러 국가뿐만 아니라 세계적인 기업들도 에너지경영시스템을 도입하여 에너지 비용 절감을 통한 경제적 이익을 실현하고 있다. 미국에서는 기업의 특성에 따라 차이가 있지만 최소 2~5%에서 최고 20~50% 정도의 에너지 절약 효과를 거두고 있고, 영국에서 에너지효율인증제도를 도입한 기업들은 에너지비용을 10~23% 감소시킨 효과를 거둔 것으로 보고되고 있다. 또한 네덜란드는 국가적으로 3% 정도의 에너지절약의 효과가 있는 것으로 나타났다. 즉 추진체계의 차이는 있으나, 에너지경영시스템의 도입으로 상당한 에너지 절감효과를 얻고 있는 것으로 보고되고 있다. 이와 같이 에너지 수요 감축 및 생산 확대를 통해 원전 1기만큼의 에너지 소비량 감축 목표 달성의 필요조건으로 에너지경영시스템 도입이 요구되고 있음을 알 수 있다.

둘째, 에너지경영시스템은 각국마다 차이점이 존재하지만, 대부분 품질경영시스템, 환경경영시스템을 기초로 에너지 경영자원에 초점을 맞춘 경영시스템으로 구축되고 있다. 즉 환경경영(ISO14001), 품질경영(ISO9001) 등 ISO 경영시스템을 구축한 조직들은 통합운영을 통해 보다 효율적으로 에너지경영시스템을 구축할 수 있다. 녹색경영의 일환으로 환경경영 인증을 받은 서울시 공공기관을 대상으로 기본의 환경경영시스템에 에너지 효율성을 결합하여, 환경·에너지·기후변화 문제에 종합적으로 대응할 수 있는 에너지경영시스템을 구

축할 수 있는 기회요소가 더욱 크다고 볼 수 있다.

셋째, 에너지경영시스템 인증을 목표관리제(Target Setting Program) 참여기업이나 자발적 참여 조직의 필수요건으로 하는 규정을 마련하고 있다. 목표관리제는 에너지 사용량·효율 목표를 기업과 정부가 협의·설정 후 인센티브, 패널티 등을 통해 효율적으로 달성하는 제도이다. 덴마크는 조직들이 에너지 효율성에 대한 에너지절약 자발적 협약에 필수적으로 참여하고 권장사항을 이행하도록 하고 있으며, 협약 체결 및 의무 이행 시 탄소세(green tax)를 면제해주고 있다. 그리고 아일랜드는 산업에너지 네트워크(LIEN)에 참가하는 기업에 대해 에너지협약 프로그램을 도입하도록 의무화하고 있다. 스웨덴은 에너지 효율개선 프로그램에 참여하는 기업에 대해 에너지경영시스템을 도입하도록 하고 있다. 따라서 향후 에너지 절약 자발적 협약의 체결 조건으로 에너지경영시스템 도입을 규정하는 것을 고려해 볼 수 있다.

넷째, 자발적인 에너지경영시스템의 도입을 유도하기 위해 다양한 인센티브를 부여하고 있다. 에너지경영시스템 도입 시 가장 큰 인센티브는 실질적인 효율개선 및 에너지 비용절감이 효과적으로 이루어진다는 것이다. 이 외에도 실질적으로 에너지경영시스템이 활성화되도록 제공하는 인센티브는 세금감면을 들 수 있다. 에너지경영 목표 달성 시 스웨덴의 전력사용량에 대한 세금감면, 덴마크의 탄소세 면제 등이 그 사례이다. 또한 이를 마케팅 수단으로 활용할 수 있도록 인증 라벨링 서비스, 웹사이트를 이용한 정보 교류 활성화를 통해 유용한 자료를 제공하기도 한다. 그리고 효율적인 에너지관리가 이루어질 수 있도록 전산프로그램의 구축을 지원하고 있다. 따라서 민간부문에 에너지경영시스템의 보급 확산을 유도하기 위해 다양한 인센티브 지원 방안을 마련할 필요가 있다.

제5장 서울시 에너지경영시스템 도입 및 적용방안

제1절 서울시 에너지경영시스템 운용 및 적용
가능성 검토

제2절 서울시 에너지경영시스템 적용방안

제 5 장

서울시 에너지경영시스템 도입 및 적용방안

제1절 서울시 에너지경영시스템 운용 및 적용가능성 검토

1. 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석

온실가스 배출 감축 및 에너지 효율 향상을 위한 노력이 더 이상 미룰 수 없는 과제가 되고 있는 시점에서 서울시 조직 운용을 에너지경영시스템(ISO50001) 관점에서 SWOT 분석을 수행한 연후에, 분석 결과를 바탕으로 서울시 기후변화의 대응역량을 조직의 운영과정에서 배양할 수 있도록 에너지경영시스템의 원용 및 적용 방향을 도출한다.

이는 향후 서울시의 온실가스 감축, 에너지 절약 및 신재생에너지 보급 확대 정책과 연계한 에너지경영시스템의 적용을 통해 에너지 관리정책의 체계적 접근을 구체화하고, 나아가 서울시가 기후환경수도로 거듭나기 위한 기반체계를 확보하려는 의도이다.

1) 강점(Strength)

저탄소 녹색성장 패러다임을 수용하고, 이를 바탕으로 에너지·온실가스, 기후문제를 효율적으로 통합 관리하는 데에 대한 여건과 공감대가 폭넓게 형성되

어 있다.

에너지경영시스템(ISO50001)의 구조는 환경경영시스템(ISO14001)에서 사용되고 있는 PDCA 사이클을 사용하고 있다. 즉 환경경영시스템의 관리대상이 폐기물 삭감, 에너지 효율 개선, 종이 사용량 삭감, 물 사용량 삭감, 배수관리, 대기환경 관리, 화학물질 관리 등의 환경측면을 폭넓게 망라하고 있는 것에 비해 에너지경영시스템은 에너지 효율개선에 특화된 형태로 관리대상으로 하는 것에 차이가 있다. 현재 서울시 내에 환경경영시스템(ISO14001) 인증을 취득한 행정기관은 19개 기관으로, 이러한 기관을 중심으로 환경경영시스템에 기초한 에너지경영시스템의 구축·적용이 가능하다.

그리고 서울시는 서울 친환경에너지 선언 이후 기후변화 대응 전담조직 구성 및 운영, 친환경에너지 기본계획 수립, 친환경에너지 건축기준 마련, 기후변화 기금 조성 등 에너지경영시스템 도입에 필요한 조직, 인력, 제도 등의 기반을 마련하였다.

2) 약점(Weakness)

기후변화 대응, 에너지대책에 대한 개별적 접근방식에서 벗어나 상호 연계한 과학적인 통합관리가 요구되고 있다. 에너지경영시스템의 가장 중요한 요소인 에너지 진단, 분석의 첨단기법 적용 여건이 선진국에 비해 미흡한 실정이다.

그리고 에너지 소비절약 및 효율적 이용, 환경 및 기후변화에 대응하기 위한 생활양식 변화와 실천·기대의식과의 격차가 발생하고 있다.

3) 기회(Opportunity)

국내 에너지 공급 및 이용에서 저탄소 녹색성장이라는 근본적인 개혁이 요구되는 세계적 기후변화 프로그램이 적용되는 시점에 앞서, 에너지 소비절약 및 이용 효율화를 위한 동력요인이 발생하고 있다.

환경경영에 기초한 에너지경영에서 온실가스·에너지목표관리제의 온실가

스 배출명세서와 온실가스 감축 이행계획서의 많은 내용들이 에너지경영 구성 항목과 연결된다. 그러므로 환경경영/온실가스·에너지목표관리제 등과 통합 연계를 통해 서울시 에너지경영관리를 온실가스·에너지 경영시스템으로 전환 하여, 기후변화 대응을 위한 온실가스 배출량 삭감, 에너지 절약, 대기환경 개선 등의 공편의 효과를 제고하고 있다.

이와 함께 그동안 산업화, 도시화의 진행 속도에 비해 경제적 가치증대를 위한 제반 생산 및 소비활동에 역점을 두었으나, 에너지 소비패턴의 점진적 변화, 지구환경 보호를 위한 역할 인식 등으로 깨끗한 에너지, 맑은 환경에 대한 전반 적인 기대의식이 한층 제고되고 있다.

4) 위협(Threats)

환경, 에너지, 기후 정책부서의 분산으로 통합관리를 위한 정책 목표 설정 및 실현수단에 대한 합의가 어려워 정책추진의 일관성이 미흡하고 실효성이 반감 되고 있는 실정이다.

한편 에너지, 기후변화 정책을 둘러싼 상의하달·하의상달식의 의사결정에 서 접점을 도출하기 위한 노력이 미흡하여 정책 추진 부서 간 갈등이 발생하고 있다. 따라서 지구온난화에 대비하기 위한 국제사회의 움직임에 맞추어 글로벌 스탠다드로서 기후변화 대응을 위한 에너지경영시스템의 도입이 필요하다.

마지막으로 화석연료 사용의 한계, 에너지 이용을 둘러싼 자원 갈등에 사전 대응하고 선도적 지위를 차지하기 위한 노력으로 각국 정부는 미래 청정에너지 개발 보급 및 에너지효율화 첨단 기술 확보를 위한 지원을 최우선 정책과제로 인식하고 있다.

〈표 5-1〉 서울시 에너지경영시스템 원용 및 적용을 위한 SWOT 분석

Strengths	Weakness
• 저탄소 녹색성장 패러다임을 바탕으로 에너지·온실가스 문제를 통합 연계할 수 있는 여건과 공감대가 폭넓게 형성 • 환경경영시스템(ISO14001)에 기초한 에너지경영시스템 구축·적용 가능 • 서울 친환경에너지선언 이후 에너지경영시스템 도입에 필요한 조직/예산/인력 기반 마련	• 기후변화 대응, 에너지대책에 대한 개별적 접근 방식으로 인해 상호 연계한 과학적 통합관리 미흡 • 선진국에 비해 에너지 측정 분석의 첨단기법 적용 여건 미흡 • 사회전체의 인식 및 실천력 부족
Opportunities	Threats
• 2013년 이후 기후변화 완화를 위한 능동적 사전대응 능력 준비(종합적 효율적 에너지관리) • ISO14001/온실가스·에너지 목표관리제 등과 통합연계를 통한 환경·에너지·기후변화 대응의 공편익 효과 제고 • 에너지, 기후변화 등에 대한 시민의 기대의식 증대	• 환경, 에너지, 기후와 관련된 정책부서의 분산 및 정책추진의 일관성 확보 미흡 • 중앙정부와 지방정부 상호 간 의사결정 및 추진시스템의 부조화 발생 • 국제협약 증대 및 참여요구

2. 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석

앞서 설명한 서울시의 기후변화에 대응하기 위해 구축한 기반 체계들은 에너지경영시스템의 구성항목과 유사한 내용을 많이 포함하고 있다.

에너지경영시스템은 정책 결정자를 포함하여 조직 구성원 전체가 에너지의 효율적 이용을 위해 에너지 절약 및 효율개선과 관련한 방침, 목표를 수립하고, 이를 이행하기 위한 활동을 계획, 추진하는 에너지 개선활동이다. 에너지경영시스템의 세부 항목별 서울시의 도입 여건을 살펴보면 <표 5-1>과 같이 정책 결정자의 의지, 에너지관리 부서, 에너지 목표 및 목적, 에너지 진단, 에너지 계획, 운영과 관련된 교육, 커뮤니케이션, 서비스 및 에너지 구매 등의 세부항목들은 어느 정도 기반을 마련한 것으로 판단된다.

에너지 진단, 베이스라인, 실행지표 항목에 대한 기초적인 기반은 마련되어 있으나, 에너지 진단, 에너지 실행을 감시·측정하기 위한 기준과 방법인 베이스라인, 실행지표는 정책의 우선순위를 도출하기 위한 중요한 기초자료로 활용

될 수 있으므로 정책집행의 판단근거로서 보다 다양한 첨단기법을 활용한 분석, 정량적인 자료 수집·분석이 필요하다. 그리고 에너지 감사에 대한 규정, 모니터링 시스템의 부재로 에너지경영시스템 도입여건 가운데 점검 및 모니터링 항목 등은 미흡요인으로 판단되어, 향후 서울시 에너지경영시스템의 업그레이드 항목으로 인식된다.

〈표 5-2〉 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석

에너지경영시스템 요구사항			서울시 여건
4.1 General requirements (일반 요구사항)			
4.2 Management Responsibility (경영자 책임)	4.2.1 Top management	에너지경영 시스템의 의지 제시 •에너지법칙 수립, 실행 및 유지 •경영대리인 지정, 에너지 경영팀 구성의 승인 •에너지경영시스템 추진 지원 제공 •목표, 세부목표, 에너지성과지표 등 확인	- 친환경에너지 선언(1차, 2차) - 기후환경본부, 기후변화정책관 - 녹색에너지과 설치
	4.2.2 Management representative		
4.3 Energy policy (에너지 정책)		에너지 성과 개선을 달성하려는 조직의 의지 제시 •에너지 성과의 지속적 개선 •목적과 목표를 달성하기 위한 정보 •필요한 자원과 사용가능성 보장 •적용되는 법적 요구사항 및 기타 요구사항 준수	- 친환경에너지 선언 - 서울 그린디자인 2030 - 기후환경수도 선언(예정)
4.4 Energy planning (에너지 계획)	4.4.1 General		
	4.4.2 Legal and other requirement	•에너지사용과 관련된 법적 요구사항 파악, 활용 •적용되는 법적 요구사항의 EnMS 적용 결정 •적용되는 법적 요구사항 고려	- 서울시 기후변화대응 조례 - 서울시 저탄소 녹색성장 기본조례 - 서울 친환경 건축기준 - 기후변화기금 설치 운용에 관한 조례 - 친환경상품 구매 촉진에 관한 조례 - 공공기관 에너지이용 합리화 추진지침 - 신재생에너지개발이용보급촉진법 - 서울의제 21
	4.4.3 Energy review	•작업을 위한 방법론 및 평가기준 문서화 •과거 에너지 소비량 파악 및 분석, 미래예측 •중요 에너지 사용 선정 •중요에너지 사용에 영향을 주는 설비, 시스템 프로세스, 변수 지정 •성과개선 우선순위 결정 및 기록(재생에너지 및 대체에너지 포함)	- 에너지합리화 추진을 위한 에너지 진단 - 에너지 클리닉 서비스 시범사업 - 온실가스 인벤토리 구축 - 기후·에너지 지도 제작

〈표 계속〉 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석

에너지경영시스템 요구사항			서울시 여건
4.4 Energy planning (에너지 계획)	4.4.4 Energy baseline	- 최초 에너지 검토정보를 사용하여 수립 - 적절한 기간의 데이터 고려	- 공공부문 온실가스 에너지 목표관리제 연계 - 최근 3년간 평균에너지 소비량 구성
	4.4.5 Energy performance indicators	에너지 성과 측정 및 모니터링에 적합한 성과지표 지정	에너지 원단위 지표
	4.4.6 Energy objectives, energy targets and energy management action plans	- 부문, 프로세스, 설비에서의 목표 설정, 문서화 - 실행계획 수립(책임, 달성수단, 일정, 성과 개선 검증방법 포함)	- 친환경에너지 기본계획 - 서울시 기후변화대응 종합계획 - 저탄소 녹색성장 기본계획 및 실행계획
	4.5.1 General	실행 및 운영을 위한 적절한 조직구성	기후환경본부, 기후변화정책관, 녹색에너지과
	4.5.2 Competence, training and awareness	- 에너지사용 관련 직원, 조직 근무자의 적격성 - 교육훈련의 필요성 파악 및 교육기록 보존	- 저탄소 녹색성장 교육 실시(서울시인재개발원) - 에너지 제로하우스 건립 · 운영 - 맞춤형 환경교재 발간 · 보급
4.5 Implementation and operation (실행 및 운영)	4.5.3 Communication	- 내부 의사소통 절차 수립 - EnMS에 대한 의견, 개선제안 가능한 프로세스 수립	- 관련부서 TF팀 구성 운영(기후환경수도 TF) - 서울시 홈페이지를 통한 의견 개진 (소셜미디어센터, 트위터, 서울 마니아 블로그 등)
	4.5.4 Documentation 4.5.4.1 Documentation requirements	EnMS 주요 구성요소와 상호관계 문서화	
	4.5.4.2 Control of documents		
	4.5.5 Operational control	에너지 사용에 따른 운영사항 파악	
	4.5.6 Design	설비, 장비, 시스템 및 프로세스의 설계 및 업데이트 시 에너지 성과 개선 기회 고려	
	4.5.7 Procurement of energy services, products, equipment and energy	- 에너지 서비스, 제품 장비를 구입하는 경우 에너지 성과 평가 실시 - 전 사용시간 동안의 에너지 소비 사전 평가 - 효과적 에너지 성과를 위한 에너지 구입시양 규정	- 신속 공공건물에 대한 고효율 인증제품 사용 의무화 - 절전형 기기로 신고된 제품 사용 의무화 - 친환경 제품 우선 구매

〈표 계속〉 서울시 에너지경영시스템 도입여건 분석

에너지경영시스템 요구사항			서울시 여건
4.6 Checking (점검)	4.6.1 Monitoring, measurement and analysis	•에너지 성과 결정에너지 검토 결과 에너지사용, EDP, 실행계획 효과성 •모니터링, 측정결과 기록	- 온실가스 감축목표 성과모니터링 - 에너지온실가스 감축성과 연차별 이행보고서 작성 및 공개
	4.6.2 Evaluation of legal and other requirements	•법령 및 그밖의 요구사항에 대한 준수 평가 •정기적 평가 결과 기록	
	4.6.3 Internal audit of the EMS	•EMS 계획 결정사항과의 적합, 효과적 실행 유지에 대한 내부심사	
	4.6.4 Nonconformities, correction, corrective action and preventive action	•부적합 검토, 원인 규명, 조치 결정과 실행 •EMS에 필요한 변경 실시	
	4.6.5 Control of records	•요구사항에 대한 적합성 실증 •정해진 간격으로 검토, 기록 유지	
4.6 Management review (경영자 검토)	4.6.2 Input to management review	•에너지 방침에 대한 검토, 에너지 성과지표 검토, 목표, 목표 달성정도 •시장, 예방조치 현황, 개선을 위한 제언	
	4.6.3 Output from management review	•에너지 성과의 개선 변경, 에너지 방침 변경, 에너지 성과지표 변경, 자원배분 등 의사결정 및 조치	

3. 서울시 에너지경영시스템의 수준 진단

1) 상대 표준점수 산출

전문가 및 담당 공무원 대상 설문을 통한 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 상대 표준점수를 산정하였다. 우선 에너지경영시스템 항목 분류에 따라 표준점수를 산출하고, 세부항목별 표준점수를 도출하였다.

100점 기준으로 정책결정자의 의지가 31점, 계획이 25점, 실행과 운영이 26점, 점검 및 모니터링이 각각 18점으로 에너지 절약과 효율 개선을 위해서는 정책결정자의 의지가 매우 중요한 것으로 나타났다(<표 5-3> 참조).

계획 부문의 세부 항목 중에서는 실행계획 및 에너지 목표 수립, 에너지 관리 조직 운영의 표준 점수가 높게 나타나 에너지 효율의 개선을 위해서는 정책 집행 시 목표 수립, 목표 달성을 위한 실행계획 수립과 실무 전담부서에 의한 계획 실행을 중요하게 평가한 것으로 판단된다.

그리고 실행 및 운영 부문에서는 매뉴얼, 체크리스트의 활용보다 교육 및 인식 향상과 이해관계자의 참여 및 의사소통의 표준 점수가 높았다. 에너지경영시스템의 원용 및 적용을 위해서는 다양한 교육·홍보 방안을 마련하고, 민·관·산 협력 거버넌스의 구축을 통한 이해관계자의 참여 확대가 필요할 것으로 지적되었다.

점검 및 모니터링 부문에서는 모니터링 측정, 성과관리, 시정 및 예방조치, 에너지경영의 재검토 세부 항목들 모두 4.3~4.7점의 유사한 표준 점수로 평가되었다. 이 가운데 재검토, 즉 피드백 모니터링의 점수가 가장 높아 환류 과정의 모니터링을 중요하게 인식하는 것으로 조사되었다.

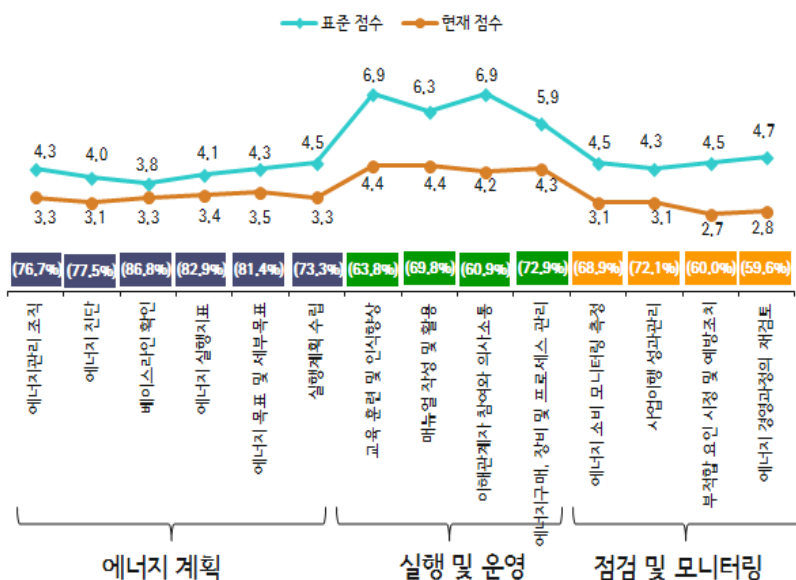
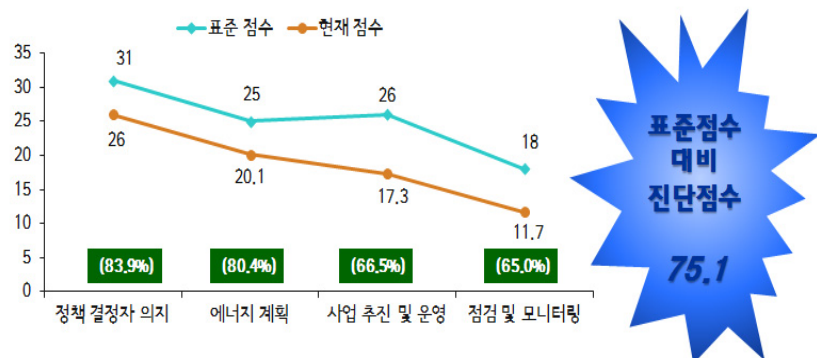
〈표 5-3〉 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 상대 표준점수 분포

항목		표준 점수	
정책결정자 의지	에너지 정책의지(방침)	31 (34)	31 (34)
계획	에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	4.3 (4.5)	25 (25)
	에너지 진단(에너지 측면 분석)	4.0 (4.0)	
	베이스라인 확인(전년도 대비, 월별 비교 등)	3.8 (3.9)	
	에너지 실행 지표(연간 에너지 사용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 계량 관리 등)	4.1 (4.2)	
	에너지목표 및 세부목표	4.3 (4.2)	
	실행계획 수립	4.5 (4.3)	
실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	6.9 (7.0)	26 (26)
	매뉴얼 작성·활용(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트)	6.3 (6.6)	
	이해관계자의 참여와 의사소통	6.9 (6.7)	
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	5.9 (5.8)	
점검 및 모니터링	에너지 소비 모니터링 및 측정	4.5 (3.9)	18 (15)
	사업이행 성과관리	4.3 (3.6)	
	부적합 요인 시정 및 예방조치	4.5 (3.8)	
	에너지 경영 과정의 재검토(피드백 모니터링)	4.7 (3.7)	

주 : () 수치는 공무원 응답결과 표시임.

2) 표준점수 대비 상대평가

서울시 에너지경영시스템의 진단점수는 75.1점으로 전체적으로 “양호”한 수준으로 판단할 수 있으나, 표준점수 대비 진단점수 비중이 상대적으로 낮은 취약요인에 대한 개선이 필요하다. 항목별로는 정책 결정자의 의지는 26점, 계획 부문의 여건은 20.1점으로 표준점수 대비 각각 83.9%, 80.4% 정도로 “양호”한 수준이나, 사업 추진 및 운영은 17.3점, 점검 및 모니터링은 11.7점으로 표준점수 대비 각각 66.5%, 65% 정도로 현재 여건이 “보통” 또는 “보통 이하” 수준이므로, 향후 집중적인 개선 노력이 필요하다.



〈그림 5-1〉 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 에너지경영 수준 진단

에너지 계획부문의 세부 항목별 여건진단을 살펴보면, 베이스라인, 에너지 실행지표 설정은 표준점수 대비 진단점수가 비교적 높았으나 에너지 관리조직 구성, 실행계획 수립은 진단점수가 낮은 것으로 나타났다.

실행 및 운영 부문의 세부 항목들은 에너지 계획 부문의 세부 항목들보다 전체적으로 낮은 점수분포를 나타내고 있다. 에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리

항목은 5.9점 표준점수 대비 4.3점의 진단점수로 다른 항목에 비해 현재 여건 분석에서 양호한 점수를 받았으나, 이해관계자의 참여 및 의사소통 항목은 표준점수 6.9점 대비 4.2점으로 60.9% 정도로 평가되어, 참여와 의사소통 활성화를 위한 방안의 마련이 시급함을 알 수 있다.

점검 및 모니터링 부문의 세부 항목들은 표준점수 대비 60%~70% 정도의 진단점수를 나타내고 있다. 이 가운데 부적합 요인의 시정 및 예방조치와 에너지 경영과정의 재검토 항목은 표준점수 대비 60% 수준의 낮은 점수를 받아 현재의 여건이 미흡한 수준으로 평가되었다.

3) 종합정리

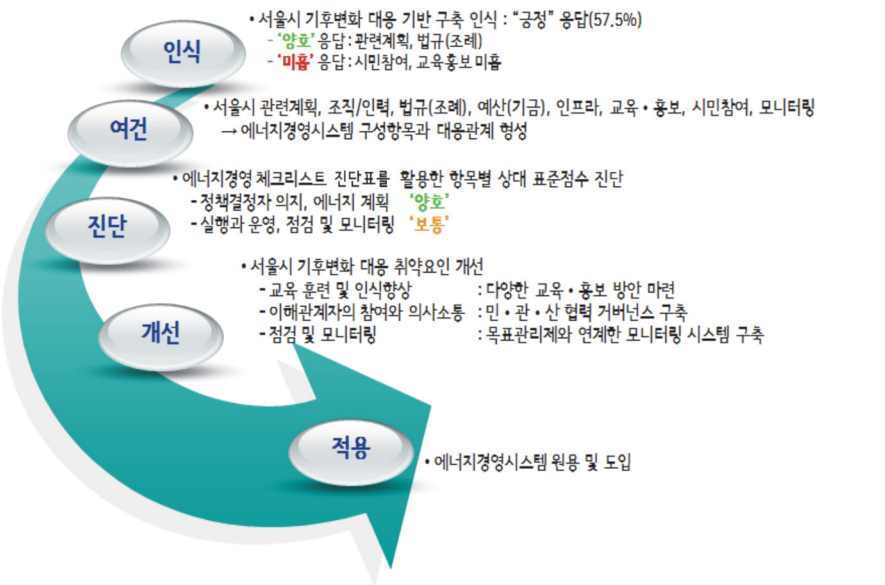
서울시의 기후변화 대응체계를 개선할 수 있는 에너지경영시스템의 원용 및 적용을 위해서는 우선 인식과 여건 분석을 통해 현재의 상황을 진단하여, 도출된 취약요인을 개선하면 에너지경영시스템의 원용 및 도입이 가능하게 된다.

서울시의 기후변화 대응 기반 구축에 대해서는 전체적으로 “긍정” 응답이 57.5% 정도로 대체로 양호하게 구축되어 있는 것으로 인식하고 있다. 에너지경영시스템의 구성항목과 대응관례를 형성하는 항목별로 살펴보면, 관련 계획 수립이나 법규(조례)는 양호한 수준이나 시민참여, 교육·홍보는 미흡한 것으로 평가하고 있다.

다음으로 에너지경영 체크리스트 항목별 상대 표준점수로 진단한 결과에서는 정책결정자의 의지, 에너지 계획은 양호한 수준이나, 실행과 운영, 점검 및 모니터링은 보통 수준으로 진단되었다. 특히 서울시 기후변화에 대응하는 데 있어 “보통” 또는 “보통 이하” 수준으로 진단된 항목들(교육 훈련 및 인식향상, 이해관계자의 참여와 의사소통, 점검 및 모니터링)에 대한 개선이 필요하다. 저탄소 경영체계 구축을 위해 이행성과 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 정책 및 다양한 교육·홍보 방안 마련이 필요하다.

이와 같이 에너지경영 체크리스트 진단표를 활용하여 도출된 취약요인을 개

선하면 효율적 에너지 관리를 위한 에너지경영시스템의 원용 및 도입이 가능할 것으로 판단된다.



〈그림 5-2〉 서울시 에너지경영시스템 원용 및 도입 여건분석

〈표 5-4〉 서울시 에너지경영시스템 도입을 위한 주요 추진전략과 과제

주요 전략	주요 과제
에너지정책 수립 · 집행 · 평가 과정에 에너지경영 요소 반영	- 에너지경영 체크리스트 작성과 활용 - 공공부문 온실가스 · 에너지 목표관리제와 연계 추진
에너지 · 기후 · 환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축	- 에너지 · 환경 통합경영시스템 구축 - 에너지경영 성과관리 시스템 도입 - 에너지경영 모니터링 시스템 확보
에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산	- 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성 - 에너지경영시스템의 예비평가 적용을 의무화하는 조례 제정
맞춤형 에너지경영시스템 도입지원	- 상업건물, 공동주택 등 건물 유형별 에너지경영시스템 적용 확산 - 에너지 절약 자발적 협약 제도와의 연계 - 다산콜을 활용한 에너지 지원

제2절 서울시 에너지경영시스템 적용방안

1. 에너지정책 수립 · 집행 · 평가 과정에 에너지경영 요소 반영

1) 에너지경영 체크리스트 작성과 활용

에너지경영 체크리스트 진단지표를 활용하여, 조직 운영의 에너지경영 진단과 취약 요인을 파악 · 개선함으로써 에너지경영시스템의 정착을 도모해 나간다.

체크리스트를 활용하여 실행 및 운영, 점검 및 모니터링 항목의 취약한 요인에 대해 교육 · 홍보방안 마련, 거버넌스 체계 구축, 에너지 감사 등과 같은 에너지 관리과정의 모니터링 시스템 확보 등을 통해 개선할 경우, 에너지경영 진단 표준점수 대비 상대점수가 상당히 올라갈 수 있음을 알 수 있다(<표 5-5>, <표 5-6> 참조).

<표 5-5> 에너지경영시스템 진단 체크리스트 활용(예시 A)

항목	표준 점수	에너지 경영 진단					현재 점수	달성 정도 (%)
		매우 미흡	미흡	평균	양호	매우 양호		
정책결정자 의지	에너지 정책의지(방침)	31				●	26,0	83,9
계획	에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	4,3				●	3,3	76,7
	에너지 진단(에너지 측면 분석)	4,0				●	3,1	77,5
	베이스라인 확인(전년도 대비, 월별 비교 등)	3,8				●	3,3	86,8
	에너지 실행 지표(연간 에너지 사용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 계량 관리 등)	4,1				●	3,4	82,9
	에너지목표 및 세부목표	4,3				●	3,5	81,4
	실행계획 수립	4,5				●	3,3	73,3
	합계	100					75,1	
실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	6,9				●	4,4	63,8
	매뉴얼 작성 · 활용(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트)	6,3				●	4,4	69,8
	이해관계자의 참여와 의사소통	6,9				●	4,2	60,9
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	5,9				●	4,3	72,0
	에너지 소비 모니터링 및 측정	4,5				●	3,1	68,9
점검 및 모니터링	사업이행 성과관리	4,3				●	3,1	72,1
	부적합 요인 시정 및 예방조치	4,5				●	2,7	60,0
	에너지 경영 과정의 재검토(피드백 모니터링)	4,7				●	2,8	59,6
	합계	100					75,1	

〈표 5-6〉 에너지경영 진단 후 취약요인 개선에 따른 점수(예시 B)

실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	6.9	26				◎	5.5	22.8	79.7	87.7
	매뉴얼 작성·활용(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트)	6.3					◎	5.8		92.1	
	이해관계자의 참여와 의사소통	6.9					◎	6.0		87.0	
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	5.9						◎		93.2	
점검 및 모니터링	에너지 소비 모니터링 및 측정	4.5	18				◎	4.0	16.3	88.9	90.6
	사업이행 성과관리	4.3					◎	4.0		93.0	
	부적합 요인 시정 및 예방조치	4.5					◎	4.2		93.3	
	에너지 경영 과정의 재검토(피드백 모니터링)	4.7					◎	4.5		95.7	
합계		100						85.2			

2) 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제와 연계추진

(1) 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제

공공부문 온실가스·에너지 목표관리제는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거하여 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국립대학 등 공공부문의 기관에 대해 매년 온실가스 감축목표를 설정하고 이에 대한 이행실적을 관리하는 제도이다.⁸⁾

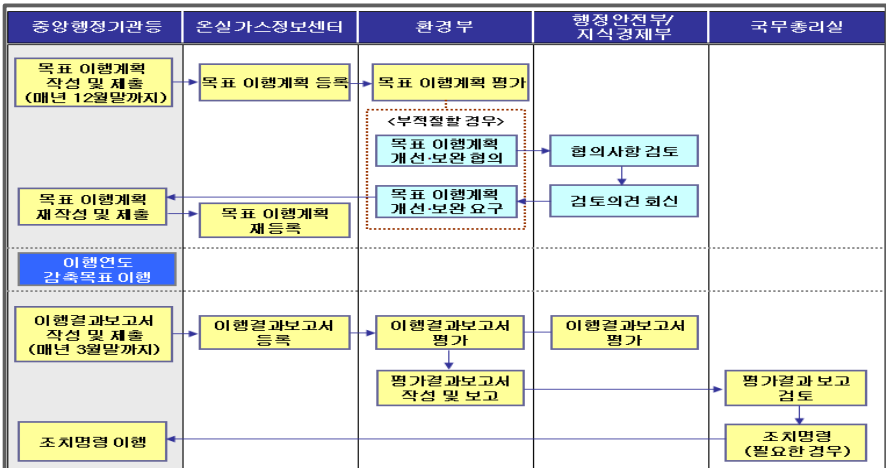
이에 따라 공공부문 기관들은 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 2007년~2009년 3개년 연평균 배출량 대비, 2015년까지 20% 이상 감축하는 것을 목표로 매년 12월까지 이행연도 감축목표와 그 이행계획을 제출하고 차차연도 3월까지 이행연도의 이행실적을 환경부 온실가스종합정보센터의 시스템을 통해 제출하여 목표 달성여부 등을 평가받게 된다.

8) 제도의 세부적인 이행방법 및 절차는 「공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」(환경부고시 제2010-185호, 2011.1.5)에서 고시됨. 「공공기관 에너지이용합리화 추진지침」(국무총리 지시2010-3호)에 따라 2010년 추진된 공공기관 에너지 목표관리제는 온실가스·에너지 목표관리제로 일원화하여 운영됨. 이에 따라 자료입력 시스템이 에너지관리공단 홈페이지에서 환경부 온실가스종합정보센터로 변경됨.

① 운영체계

공공부문 온실가스·에너지 목표관리는 환경부를 중심으로 행정안전부, 지식경제부, 국무총리실 공공부문에서 주관한다. 환경부는 각 공공기관에 제출한 이행계획서를 검토하고 이행결과를 행정안전부, 지식경제부와 공동 평가하게 된다. 국무총리실은 공동평가 결과를 토대로 추진실적이 미흡한 기관 등에 대한 조치명령을 함으로써 실효성 있는 제도 운영을 도모한다.

또한 공공부문 목표관리제를 효율적으로 운영하고 각 기관 담당자의 업무 부담을 덜기 위하여 이행계획 및 이행실적의 작성과 제출, 평가 등 모든 과정은 온실가스종합정보센터에 구축되는 시스템을 통해 온라인으로 관리된다.



자료 : 환경부, 2011, 「공공부문 온실가스·에너지 목표관리 운영 등에 관한 지침」해설서.

〈그림 5-3〉 공공부문 목표관리 운영체계

② 목표관리제 대상 기관 및 시설

공공부문 온실가스·에너지 목표관리 대상은 중앙행정기관, 광역지방자치단체, 기초지방자치단체, 시·도 교육청, 공공기관(한국가스공사 등), 지방공사 및 지방공단(서울메트로 등), 국립대학 및 공립대학, 국립대학병원 및 치과병원 등

774개의 기관이 해당한다. 각 해당기관에 소속되어 사용되고 있는 모든 건물과 차량이 포함되며, 국가안보·치안 관련 시설, 초·중·고등학교 및 일부 사회 복지시설은 관리대상에서 제외된다. 건물과 차량 외 공공부문의 발전시설, 폐기물처리시설 등 온실가스 다량 배출시설은 관리업체 목표관리에 포함하여 관리하게 된다. 서울시는 시청사 및 시의회, 직속기관 6개, 사업소 48개소, 위탁재산관리부서 11개로 총 67개 기관이 대상기관이다. 폐기물 온실가스·에너지 목표관리제 대상시설은 아리수 정수센터, 수도사업소, 물재생센터, 자원회수시설, 열병합발전소, 난지도 매립지 등이 해당한다.

목표관리 대상시설은 공공부문이 소유 또는 임차하여 사용하는 모든 건물과 업무용 차량을 포함한다. 공공부문이 소유하고 있는 시설의 관리·운영을 민간 등에 위탁한 경우에도 소유하고 있는 기관의 시설로 본다.

〈표 5-7〉 공공부문 온실가스·에너지 목표관리 대상시설

대상시설	건물		차량
배출활동	연료 연소	전기 사용	연료 연소
구분	건물 난방, 온수 및 취사용 등 연료 사용	전산설비, 사무기기, 기타 설비 및 기계 작동을 위한 전기 사용	차량 운전을 위한 연료 사용

③ 감축목표 설정

목표관리 대상 배출활동이 주로 연료, 전기 등 에너지 사용에 따른 온실가스 배출임을 감안하여 감축목표는 온실가스 감축목표로 일원화하여 관리한다. 대상기관의 2007~2009년 온실가스 연평균 배출량을 기준으로 2015년까지 20% 이상 감축되는 것을 중기목표로 하여 각 기관은 2011년부터 2015년까지 매년 감축목표를 설정·이행하여야 한다.

각 기관은 시설별 감축목표량 등을 검토하여 이행연도의 감축목표를 설정하고 2015년까지 20% 이상 감축되도록 기관 시설 투자계획 등을 감안하여 5년간 연차별 감축목표를 설정해야 한다.

서울시는 기준배출량이 108,755톤으로 2011년에 기준배출량 대비 6.5%의 감축목표를 수립하였으며, 2012년 3.8%, 2013년 3.8%, 2014년 3.5%, 2015년 2.5%의 연차별 감축목표를 설정하고 있다.

④ 이행계획의 작성

대상기관은 매년 12월 말까지 다음연도의 감축목표를 포함한 이행계획을 온실가스종합정보센터에서 구축한 목표관리시스템을 통하여 작성하고 이를 제출하여야 한다. 2011년도 이행계획은 기준배출량 산정을 위한 2007~2009년 연도별·시설별 온실가스 배출량 및 에너지 사용량, 2011년도 온실가스 감축목표, 목표달성을 위한 이행계획과 2010년도 온실가스 배출량 및 에너지 사용량을 포함하여 작성하여야 하고 이를 2011년 3월말까지 제출해야 한다. 최초 이행계획 작성 시 기준배출량 및 2010년도 배출량 산정에 대한 근거자료(전기 및 연료 등의 사용량을 확인할 수 있는 영수증, 고지서, 기타 기관 내부자료 등)를 함께 제출해야 한다.

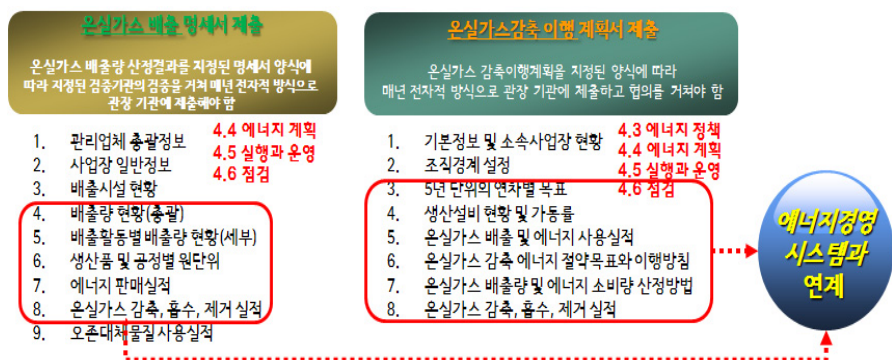
(2) 온실가스·에너지 목표관리제와 연계

목표관리제의 온실가스 배출 명세서와 온실가스 감축 이행계획서의 제출 항목 가운데 많은 내용들이 에너지경영시스템의 구성항목과 연결된다(<그림 5-4> 참조).

온실가스·에너지목표관리를 에너지경영시스템과 연계하여 추진할 경우, 경영시스템의 일반적 접근방식인 Plan(계획)-Do(실행)-Check(점검)-Act(개선)를 통해 온실가스와 에너지의 체계적이고 지속적인 개선을 추구할 수 있다. 온실가스 명세서의 배출현황 통계는 에너지경영시스템의 에너지 검토를 위해 중요한 점검자료가 될 수 있으며, 이들 최근 3년 동안의 배출자료를 분석하면 에너지 기초관리 정보로 활용이 가능하다. 에너지경영시스템의 실행 및 운영 단계, 모니터링 및 점검 단계와 최고 의사결정자의 검토 절차를 바탕으로 조직 내에

서 온실가스 배출명세서와 온실가스 감축 이행계획서 작업을 효과적으로 추진할 수 있을 것이다.

선진국들은 목표관리제 참여기업에 대해 에너지경영시스템 도입을 필수요건으로 규정하고 있다. 에너지경영시스템은 목표관리제의 효과적 도입에 필요한 장치로서 역할이 가능하다.



〈그림 5-4〉 온실가스 배출 명세서와 이행계획서 항목과 에너지경영시스템 항목 비교

2. 에너지 · 기후 · 환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축

1) 에너지 · 환경 통합경영시스템 도입

에너지 소비 이용에 따른 온실가스 배출량, 대기오염물질 배출량 증대에 대응하기 위한 에너지 관리시스템으로서 에너지 · 기후 · 환경요소를 통합 관리할 수 있는 최적관리시스템 구축에 관심이 집중되고 있다. 상호 인과관계 및 영향요소인 에너지 · 기후 · 환경 요소에 대한 분산관리를 지양하고, 통합관리를 통해 비용효과적인 접근방법으로 공편익(Co-benefit)을 추구하는 전략이 적용되고 있는 추세이다. 즉 에너지 절약과 효율적 이용은 온실가스 저감과 대기오염물질 저감의 선순환적 고리를 만들며 연관되기 때문에 통합관리를 할 경

우, 시너지 효과로 비용효과성이 증대되고 효율적 운영관리가 가능할 것으로 예상된다.

민선 5기(2012~2014)의 에너지 절약 및 에너지 생산으로 원전 1기를 줄이는 정책 비전을 달성하기 위해서는 우선 에너지의 체계적·통합적·정량적 관리 체계가 우선적으로 구축되어야 할 것이다. 우선 기후변화 대응을 위한 에너지·환경 통합경영시스템을 서울시 기후변화 대응 조직 또는 산하 기관에 도입하여 운영의 내실화를 꾀한 후 민간 부문으로 보급 확대를 유도할 수 있을 것이다.

기후변화 대응 체질 개선을 유도하고, 저탄소 사회의 실현과 함께 서울시가 기후변화 대응을 선도하여 세계기후 환경수도로 거듭나기 위한 계기 마련을 위해서는 공공부문의 선도적 역할이 무엇보다 중요하다. 기후와 환경, 에너지의 통합 기반체계 구축의 선행조건으로 에너지경영시스템의 도입 및 적용체계의 확보가 필요하다.

2) 에너지경영 성과관리 시스템 도입

서울시 성과목표 관리에서 성과지표 항목으로 ‘에너지경영 진단지표’를 추가하여, 서울시정 전반의 조직 운영과정에서의 에너지경영을 기후변화 이행 성과(실적)로 상호 연계하도록 한다. 이는 기후변화 대응을 위한 에너지경영 관련 기후변화 이행 성과를 평가하는 예산 운영의 변화를 통해 서울시 조직운영 과정에서 Energy Diet System으로 에너지 정책을 전환하는 효과를 기대할 수 있다. 이에 따라 서울시는 단기적으로 에너지경영시스템 진단을 통한 도입기반을 구축하고, 장기적으로는 온실가스·에너지 목표관리제도와 연계한 에너지경영 성과관리제도의 도입·운영을 검토해야 한다.

3) 에너지경영 모니터링 시스템 확보

기후변화에 선도적으로 대응하기 위해서는 정책결정자의 의지를 바탕으로 목

표를 설정하고 이에 대한 에너지 절감 노력을 지속적으로 추진하는 것이 무엇보다 중요하다. 또한 미래전망이나 예측을 위해서는 에너지경영 과정에서 도출되는 성과에 대한 지속적인 진단 및 관리가 필요하기 때문에 이행성과에 대한 모니터링과 이에 대한 환류 과정이 수반되어야 한다. 따라서 기후변화 대응 이행성과에 대한 모니터링, 환류과정이 수반된 일체화된 모니터링 시스템을 확보하여, 에너지 관련 계획의 수립·이행평가 과정에 연계한다.

그리고 에너지경영 모니터링 시스템의 유효성 확보와 효율적 운영을 위해 에너지 감사를 모니터링 시스템에 포함해야 할 것이다. 현재 서울시에서 CO₂ 아카데미를 통해 양성된 에너지 진단 전문가를 에너지 감사 과정에 운용할 수 있는 적용 규정을 마련하면 민간과의 에너지 거버넌스 체계를 구축하는 효과도 함께 기대할 수 있다. 유럽위원회의 『A Competitive Low Carbon Economy in 2050 and an Energy Efficiency Plan 2011』은 온실가스 배출량 저감, 에너지 수입 의존도 저감, 대기오염물질 관련 비용 절감, 잠재적인 미래 에너지의 취약성 향상 등을 위해 대기업에 대한 정기적인 에너지 감사(energy audit)를 의무화하는 정책을 제시하고 있다. 이를 서울시에서 원용하여 저탄소 녹색성장 기본조례를 바탕으로 서울시 행정기관, 서울시 투자 출연기관 등을 대상으로 정기적인 에너지 감사를 의무화하는 제도 마련을 검토할 수 있다.

3. 에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산

1) 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성

에너지경영시스템은 합리적인 에너지 목표 설정 관리 및 측정, 보고, 검증 기반을 구축할 수 있고, 지속적인 에너지성과 개선을 통해 온실가스·에너지목표 관리제 및 온실가스 배출권거래제에 대응하는 구체적 수단으로 활용될 수 있어 이 시스템에 대한 관심이 증대되고 있다. 2011년 6월 국제표준인 ‘에너지경영 시스템(ISO50001)’이 제정되었으나 명목적 관심에 비해 실제 도입·운영의 필

요성에 대한 홍보와 교육은 미흡한 실정이다. 이에 따라 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영 매뉴얼 등을 작성하여 에너지 관련 계획수립·집행·평가 과정에서 이해관계자의 교육 효과를 높인다.

2) 에너지경영시스템 사전 예비평가제도 도입 검토

일정규모 이상의 에너지 다소비 기관에 대해 에너지경영시스템의 예비평가 적용을 의무화하는 규정 도입을 검토하는 것이 바람직하다. 특히 서울시 기후 변화 대응조례, 서울시 저탄소 녹색성장 기본조례 등의 개정을 통해 서울시 공공기관, 서울시 투자 출연기관을 포함하는 공공부문을 우선 대상으로 에너지경영시스템의 예비평가를 실시한다.

4. 맞춤형 에너지경영시스템 도입 지원

1) 건물 유형별 에너지경영시스템 적용 확산

서울시 에너지 사용량 가운데 55.8% 정도가 건물에서 사용되고 있는 지역적 특성을 고려하여⁹⁾, 원전 1기만큼의 에너지 절약을 위해서는 무엇보다 건물 부문의 에너지 절감이 중요하다.

에너지 절약형 건물의 설계와 건축과 더불어 기존 건축물에 대한 에너지 절약 및 효율 향상 등 에너지 관리의 효율성이 확보될 수 있도록 에너지경영시스템 적용을 확대해야 할 것이다. 그리고 상업건물, 공공주택 등 건물유형별 에너지 사용현황 분석, 에너지성과 지표의 설정 등 에너지관리 정보체계 구축을 지원하는 방안을 검토해야 한다.

9) 2009년 기준 서울시 전체 에너지 사용량 15,027천TOE 가운데 건물 부문의 에너지 사용량은 8,379천TOE로 약 55.8%의 비중을 차지함.

2) 에너지 절약 자발적 협약 제도와 연계

자발적 협약 제도는 에너지의 생산, 공급, 소비와 관련된 업체를 대상으로 에너지 절약 및 온실가스 배출 감소 목표, 추진일정, 모니터링, 보고 등에 대한 자발적 실행계획을 설정하여 추진하거나 정부와의 협약을 체결한 후 추진하는 “비규제적” 정책수단으로 선진국을 중심으로 활발히 추진되고 있으며, 기존 정책수단의 단점들을 보완하기 위한 ‘policy mix’의 한 부문으로 사용되고 있다.

자발적 협약 제도는 참여업체에 정보제공 및 실행계획 수립지원, 세제혜택, 시설투자 자금 지원, 각종 기술지원, 목표 달성 시 홍보 및 포상 등으로 에너지 절약을 통한 CO₂ 배출 감소를 촉진하게 하며, 이행여부를 정기적으로 점검하고 결과 보고, 모니터링을 실시하는 제도이다.

에너지 절약 자발적 협약을 체결한 사업장(2010년 기준 서울시는 95개소)에 대하여 에너지경영시스템 구축에 필요한 자료 제공과 더불어 이행계획 수립 시 에너지 관리 및 에너지절약 인프라로 에너지경영시스템의 도입을 지원하는 방안을 검토할 수 있다. 향후 해외 사례에서와 같이 에너지 자발적 협약의 체결 조건으로 에너지경영시스템 도입을 규정하고, 시스템 도입과 관련한 세제혜택, 에너지경영시스템 인증비용 지원 등의 인센티브 방안 마련을 적극 검토해야 할 것이다.

3) 다산콜을 활용한 에너지 자문

다산콜 120 서비스는 2007년에 서울시와 관련된 민원을 전화로 해결해 주는 종합민원 시스템으로 주로 교통, 수도, 서울시 및 자치구 관련 민원, 문화행사 등의 상담을 담당하고 있다. 민선 5기의 에너지 절감을 통해 2014년까지 원전 하나 줄이기 목표를 달성하기 위해서는 시민의 생활패턴의 전환과 적극적인 시민 참여가 전제되어야 할 것이다. 이에 따라 시민들에게 자발적 에너지 절약을 유도하기 위한 인센티브 및 에너지 진단 서비스 등에 대한 정보 제공과 함께 에너지 관련 자문을 전문적으로 담당하는 시스템을 다산콜 종합민원 시스템에 포함시키는 것을 검토할 필요가 있다.

제 6 장 결론

제1절 요약

제2절 정책제언

제 6 장

결론

제1절 요약

기후변화 시대를 맞아 선진국들은 탄소배출 최소화를 국가경쟁력 배양의 원천으로 삼기 위한 녹색경쟁(Green Race)에 모든 노력을 집중하고 있다. 더불어 선진 해외도시들은 기후변화 대응 및 에너지 저소비·생산도시로 탈바꿈하기 위해 생태환경도시를 거쳐 저탄소 도시로의 전환 움직임을 더욱 가시화하고 있는 추세이다.

서울시는 2030년 저탄소 사회 실현이라는 도시 브랜드를 선점하기 위해 제도 개선, 조직 확충, 기금 마련, 실행계획 수립 등 다양한 에너지 정책 환경 여건을 선도적으로 조성하였다. 최근에는 에너지수요 절감과 신재생에너지 생산 확대를 통한 「원전 하나 줄이기 종합대책」을 발표한 바 있다. 이러한 일련의 움직임은 서울시의 낮은 전력 자급률(2%)을 고려하여, 일본 후쿠시마 원전사고 이후 안전하고 지속가능한 에너지 확보, 그리고 기후변화에 대응한 온실가스 감축 등에 효과적으로 대비하기 위한 것이다.

민선 5기의 원전 1기에 해당하는 에너지 절감과 세계기후환경 수도라는 목표를 달성하기 위해서는 현행 ‘계획-집행’의 선형적 에너지 관리에서 벗어나 저탄

소 경영으로의 패러다임 전환이 필요한 시점이다. 이는 글로벌 기준으로서 에너지경영시스템(ISO50001)의 도입 가능성에 높은 관심이 집중되는 배경이 되고 있다. 특히 세계적 추세인 기후경영, 저탄소경영, 녹색경영과 맥락을 같이 하고 있는 에너지경영시스템의 도입은 향후 서울시의 기후변화 대응 역량을 강화시키는 동인이 될 것으로 기대되기 때문이다.

1. 서울시 기후변화 대응체계 현황

서울시 기후변화 대응체계의 변화는 최근의 글로벌 기준의 하나인 에너지경영시스템에서 요구하는 정책결정자의 의지, 계획, 실행 및 운영, 그리고 점검 및 모니터링 항목 등과 매우 밀접한 대응관계를 맺고 있음을 볼 수 있다.

결과적으로 기후변화에 선도적으로 대응하기 위해 현재 서울시에서 구축한 기반 체계는 에너지경영시스템의 구성 항목들과 유사한 내용을 많이 포함하고 있어 에너지경영시스템의 도입 기반이 갖추어져 있음을 알 수 있다

2. 서울시 기후변화 대응체계 인식 설문조사

서울시 저탄소 사회 실현을 위한 기후변화 대응체계 인식과 관련된 설문조사 결과, 공무원 및 전문가 집단의 57.5%가 서울시 기후변화 대응 기반체계가 비교적 “양호”하게 구축되어 있는 것으로 인식하고 있다. 특히 관계계획, 법규(조례) 등의 기반체계 구축은 매우 양호한 수준이라고 응답하고 있다. 그러나 시민 참여, 인프라 구축, 교육·홍보, 모니터링 등은 상대적으로 미흡한 것으로 평가하고 있다. 향후 기후변화 대응 이행성과의 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 정책과 다양한 교육·홍보 방안 마련이 필요함을 시사하고 있다.

한편 서울시가 기후변화에 대응하기 위해서는 에너지 절약 및 에너지 이용 효율화 증진을 가장 중요하게 추진해야 할 항목으로 인지하고 있다. 그리고 글로벌 스탠다드로서의 에너지경영시스템에 대한 높은 관심과 비례하여 인지도 수준이 높으며, 에너지경영시스템을 에너지 절감과 온실가스를 감축하는 데 필요한 시스템으로 평가하고 있다. 에너지경영시스템에 대한 높은 관심과 평가는 향후 서울시 기후변화 대응능력의 배양을 위해 에너지경영시스템을 필요조건으로 인식하고 있음을 의미한다.

3. 에너지경영시스템(ISO50001)의 구성항목 및 도입효과

에너지경영시스템(ISO50001)은 계획(Plan) - 이행(Do) - 점검(Check) - 조치(Act)의 과정을 통해 에너지의 효율적 사용과 에너지 절약을 위한 표준화된 툴(Tool)로 인식되고 있다.

- 계획(Plan) : 에너지검토를 수행하고 조직의 에너지방침과 일치하는 에너지 성과의 개선을 달성하기 위해 필요한 베이스라인, 에너지 성과지표, 목표, 세부목표 및 실행계획 수립
- 실시(Do) : 에너지경영 실행계획의 이행
- 점검(Check) : 에너지방침 및 목표에 대한 에너지성과를 결정하는 프로세스와 그 운영의 주요 특성들에 대한 모니터링, 측정 및 결과의 보고
- 조치(Act) : 에너지 성과 및 에너지경영시스템을 지속적으로 개선하기 위한 제반 활동

에너지경영시스템(ISO50001)을 도입한다면, 인증을 획득하는 과정만으로도 에너지 절약과 효율을 크게 향상시킬 수 있다.

첫째, 에너지경영시스템의 기본목적은 에너지의 효율적 사용과 낭비되는 부분의 에너지 저감을 통한 온실가스 감축 노력이 새로운 감축 기술개발과 이미 상용화된 기술을 활용 및 결합하여 사용자의 지속적인 노력을 유도하는 데 있

다. 이러한 에너지 관리정책의 변화는 녹색성장과 더불어 온실가스 감축을 기대할 수 있게 한다.

둘째, 에너지 관련 모든 정보를 수집하고 체계적으로 정리함으로써 에너지 사용에 대한 관리정보의 구축 및 활용이 가능하다. 에너지 관련 정보체계 구축은 에너지 감축과 효율 향상을 위한 모든 활동의 시작이므로 가장 중요한 기준이라고 할 수 있다.

마지막으로 에너지 관리정보를 기반으로, 에너지의 과다 이용 및 비효율 요소 시정을 통한 에너지의 효율적 이용으로 에너지 비용 절감이 가능하다.

4. 국내외 에너지경영시스템 도입동향

국내외 에너지경영시스템 도입사례를 종합하여 분석하면 다음과 같은 4가지 측면으로 요약할 수 있다.

첫째, 미국, 영국, 네덜란드, 덴마크, 스웨덴 등 여러 국가뿐만 아니라 세계적인 기업들도 에너지경영시스템을 도입하여 에너지 비용 절감을 통한 경제적 이익을 실현하고 있다. 에너지경영시스템 추진체계의 차이는 있으나, 에너지경영시스템의 도입으로 상당한 에너지 절감효과를 얻고 있는 것으로 보고되고 있다. 이와 같이 에너지 수요 감축 및 생산 확대를 통해 원전 1기만큼의 에너지 소비량 감축 목표 달성의 필요조건으로 에너지경영시스템 도입이 요구되고 있음을 알 수 있다.

둘째, 에너지경영시스템은 각국마다 차이점이 존재하지만, 대부분 품질경영시스템, 환경경영시스템을 기초로 에너지 경영자원에 초점을 맞춘 경영시스템으로 구축되고 있다. 즉 환경경영(ISO14001), 품질경영(ISO9001) 등 ISO 경영시스템을 구축한 조직들은 통합운영을 통해 보다 효율적으로 에너지경영시스템을 구축할 수 있다. 녹색경영의 일환으로 환경경영 인증을 받은 서울시 공공기관을 대상으로 기존의 환경경영시스템에 에너지 효율성을 결합하여, 환경·

에너지·기후변화 문제에 종합적으로 대응할 수 있는 에너지경영시스템을 구축할 수 있는 기회요소가 더욱 크다고 볼 수 있다.

셋째, 에너지경영시스템 인증을 목표관리제(Target Setting Program) 참여기업이나 자발적 참여 조직의 필수요건으로 하는 규정을 마련하고 있다. 목표관리제는 에너지 사용량·효율 목표를 기업과 정부가 협의·설정 후 인센티브, 패널티 등을 통해 효율적으로 달성하는 제도이다. 향후 에너지 절약 자발적 협약의 체결 조건으로 에너지경영시스템 도입을 규정하는 것을 고려해 볼 수 있다.

넷째, 자발적인 에너지경영시스템의 도입을 유도하기 위해 다양한 인센티브를 부여하고 있다. 에너지경영시스템 도입 시 가장 큰 인센티브는 실질적인 효율개선 및 에너지 비용절감이 효과적으로 이루어진다는 것이다. 이 외에도 실질적으로 에너지경영시스템이 활성화되도록 제공하는 인센티브는 세금감면을 들 수 있다. 또한 이를 마케팅 수단으로 활용할 수 있도록 인증 라벨링 서비스, 웹사이트를 이용한 정보 교류 활성화를 통해 유용한 자료를 제공하기도 한다. 그리고 효율적인 에너지관리가 이루어질 수 있도록 전산프로그램의 구축을 지원하고 있다. 따라서 민간부문에 에너지경영시스템의 보급 확산을 유도하기 위해 다양한 인센티브 지원 방안을 마련할 필요가 있다.

5. 서울시 에너지경영시스템 도입 및 적용가능성 검토

전문가 및 담당 공무원 대상 설문을 통한 서울시 에너지 절약, 효율 개선을 위한 항목별 상대 표준점수를 산정하였다. 우선 에너지경영시스템 항목 분류에 따라 표준점수를 산출하고, 세부항목별 표준점수를 도출하였다. 100점 기준으로 정책결정자의 의지가 31점, 계획이 25점, 실행과 운영이 26점, 점검 및 모니터링이 각각 18점으로 에너지 절약과 효율 개선을 위해서는 정책결정자의 의지가 매우 중요한 것으로 나타났다

서울시 에너지경영시스템의 진단점수는 75.1점으로 전체적으로 “양호”한 수

준으로 판단할 수 있으나, 표준점수 대비 진단점수 비중이 상대적으로 낮은 취약요인에 대한 개선이 필요하다. 항목별로는 정책 결정자의 의지는 26점, 계획 부문의 여건은 20.1점으로 표준점수 대비 각각 83.9%, 80.4% 정도로 “양호”한 수준이나, 사업 추진 및 운영은 17.3점, 점검 및 모니터링은 11.7점으로 표준점수 대비 각각 66.5%, 65% 정도로 현재 여건이 “보통” 또는 “보통 이하” 수준이므로, 향후 집중적인 개선 노력이 필요하다.

특히 서울시 기후변화에 대응하는 데 있어 “보통” 또는 “보통 이하” 수준으로 진단된 항목들(교육 훈련 및 인식향상, 이해관계자의 참여와 의사소통, 점검 및 모니터링)에 대한 개선이 필요하다. 저탄소 경영체계 구축을 위해 이행성과 진단 모니터링과 함께 시민의 적극적인 참여를 유인할 수 있는 정책 및 다양한 교육·홍보 방안 마련이 필요하다.

제2절 정책제언

1. 에너지정책 수립·집행·평가 과정에 에너지경영 요소 반영

1) 에너지경영 체크리스트 작성과 활용

에너지경영 체크리스트 진단지표를 활용하여, 조직 운영의 에너지경영 진단과 취약 요인을 파악·개선함으로써 에너지경영시스템의 정착을 도모해 나간다.

2) 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제와 연계추진

온실가스·에너지목표관리를 에너지경영시스템과 연계하여 추진할 경우, 경영시스템의 일반적 접근방식인 Plan(계획)-Do(실행)-Check(점검)-Act(개선)를 통해 온실가스와 에너지의 체계적이고 지속적인 개선을 추구할 수 있다. 온실가스 명세서의 배출현황 통계는 에너지경영시스템의 에너지 검토를 위해 중요

한 점검자료가 될 수 있으며, 이들 최근 3년 동안의 배출자료를 분석하면 에너지 기초관리 정보로 활용이 가능하다. 에너지경영시스템의 실행 및 운영 단계, 모니터링 및 점검 단계와 최고 의사결정자의 검토 절차를 바탕으로 조직 내에서 온실가스 배출명세서와 온실가스 감축 이행계획서 작업을 효과적으로 추진할 수 있을 것이다.

2. 에너지 · 기후 · 환경요소의 통합관리를 위한 최적관리시스템 구축

1) 에너지 · 환경 통합경영시스템 도입

에너지 · 기후 · 환경 요소에 대한 분산관리를 지양하고, 통합관리를 통해 비용효과적인 접근방법으로 공편익(Co-benefit)을 추구하는 전략이 적용되고 있는 추세이다. 기후변화 대응 체질 개선을 유도하고, 저탄소 사회의 실현과 함께 서울시가 기후변화 대응을 선도하는 세계기후 환경수도로 거듭나기 위한 계기 마련을 위해서는 선도적 역할을 할 수 있는 공공부문에 에너지 · 환경통합경영시스템의 우선 도입을 고려해야 할 것이다.

2) 에너지경영 성과관리 시스템 도입

서울시 성과목표 관리에서 성과지표 항목으로 ‘에너지경영 진단지표’를 추가하여, 서울시정 전반의 조직 운영과정에서의 에너지경영을 기후변화 이행 성과(실적)와 상호 연계하도록 한다. 이는 기후변화 대응을 위한 에너지경영 관련 기후변화 이행 성과를 평가하는 예산 운영의 변화를 통해 서울시 조직운영 과정에서 Energy Diet System으로 에너지 정책을 전환하는 효과를 기대할 수 있다.

3) 에너지경영 모니터링 시스템 확보

기후변화 대응 이행성과에 대한 모니터링, 환류과정이 수반된 일체화된 모니

터링 시스템을 확보하여, 에너지 관련 계획의 수립·이행평가 과정에 연계한다. 그리고 에너지경영 모니터링 시스템의 유효성 확보와 효율적 운영을 위해 에너지 감사를 모니터링 시스템에 포함해야 할 것이다.

3. 에너지경영시스템의 민간부문 보급 확산

1) 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영매뉴얼 작성

2011년 6월 국제표준인 ‘에너지경영시스템(ISO50001)’이 제정되었으나 명목적 관심에 비해 실제 도입·운영의 필요성에 대한 홍보와 교육은 미흡한 실정이다. 이에 따라 에너지경영시스템 구축 가이드북 및 운영 매뉴얼 등을 작성하여 에너지 관련 계획수립·집행·평가과정에서 이해관계자의 교육 효과를 높인다.

2) 에너지경영시스템 사전 예비평가제도 도입 검토

일정규모 이상의 에너지 다소비 기관에 대해 에너지경영시스템의 예비평가 적용을 의무화하는 조례 개정을 검토하고, 서울시 공공기관, 서울시 투자 출연기관을 포함하는 공공부문을 우선 대상으로 에너지경영시스템의 예비평가를 실시하도록 한다.

4. 맞춤형 에너지경영시스템 도입 지원

1) 건물 유형별 에너지경영시스템 적용 확산

에너지 절약형 건물의 설계와 건축과 더불어 기존 건축물에 대한 에너지 절약 및 효율 향상 등 에너지 관리의 효율성이 확보될 수 있도록 에너지경영시스

템 적용을 확대해야 할 것이다. 그리고 상업건물, 공공주택 등 건물유형별 에너지 사용현황 분석, 에너지성과 지표의 설정 등 에너지관리 정보체계 구축을 지원하는 방안을 검토해야 한다.

2) 에너지 절약 자발적 협약 제도와의 연계

에너지 절약 자발적 협약을 체결한 사업장(2010년 기준 서울시는 95개소)에 대하여 에너지경영시스템 구축에 필요한 자료 제공과 더불어 이행계획 수립 시 에너지 관리 및 에너지절약 인프라로 에너지경영시스템의 도입을 지원하는 방안을 검토할 수 있다. 향후 해외 사례에서와 같이 에너지 자발적 협약의 체결 조건으로 에너지경영시스템 도입을 규정하고, 시스템 도입과 관련한 세제혜택, 에너지경영시스템 인증비용 지원 등의 인센티브 방안 마련을 적극 검토해야 할 것이다.

3) 다산콜을 활용한 에너지 자문

시민들에게 자발적 에너지 절약을 유도하기 위한 인센티브 및 에너지 진단 서비스 등에 대한 정보 제공과 함께 에너지 관련 자문을 전문적으로 담당하는 시스템을 다산콜 종합민원 시스템에 포함시키는 것을 검토할 필요가 있다.

참 고 문 헌



참고문헌

- 권동명 외, 2006, “에너지경영시스템 도입 방안에 관한 연구”
- 김현일, 2007, “에너지경영시스템 도입과 추진현황”, 『한국가스연맹』, 2007 겨울호
- 노상양, 2006, “선진국의 에너지경영시스템 어떻게 추진하고 있나? -미국, 덴마크 사례를 중심으로”, 『에너지관리』, KINX20070408006
- 산업자원부 · 에너지관리공단, 2006, 『에너지경영시스템 세미나』 자료집
- 산업자원부 · 에너지관리공단, 2006, 『영국 NEF 전문가 초청-에너지경영시스템 세미나』
- 산업자원부 · 에너지관리공단, 2006, 『해외 에너지경영시스템 규격 및 지침』
- 서울특별시 보도자료, 2012. 2. 16, “서울시, 전국 최초로 에너지효율화사업 주택까지 지원”
- 서울특별시 보도자료, 2012. 2. 9, “환경교육 받은 초등학교 ‘에너지 절약 전도사’로 거듭나”
- 서울특별시, 2011, 『2010 서울의 환경』
- 서울특별시, 2012, 기후환경본부 『2012년 신년 업무보고』
- 세인인포테크(주), 2011, 『ISO50001 업종별 최초 인증 추진 Workshop Report』
- 안상호, 2011, “기업의 에너지경영시스템 도입의 의미 및 효과 : ISO50001”
- 에너지관리공단, 2007, “에너지경영시스템 인증제도”
- 에너지관리공단, 2008, 『에너지경영시스템 도입 지침서』
- 에너지관리공단, 2009, “EMS 추진현황 및 인증제도”
- 인천국제공항공사, 2011, 『2010 그린리포트』
- 임기추, 2007, 『주요국의 에너지경영시스템 추진현황 및 국내 도입방안 연구』, 에너지경제연구원

한국인정원, 2003, 「공공부문의 환경경영시스템(ISO14001) 도입에 관한 조사·연구 보고서」

환경부, 2011, “공공부문 온실가스·에너지목표관리 운영계획”

황상규, 2011, “온실가스·에너지 목표관리제와 에너지경영시스템(ISO50001) 연계 방안”, 「Green Business Issue Report」, 2011년 10월호

ERNEST ORLANDO LAWRENCE BERKELEY NATIONAL LABORATORY,
2009, “Thinking Globally : How ISO 50001 - Energy Management Can
Make Industrial Energy Efficiency Standard Practice”

Intergrated Renewable Energy, “Understanding Energy Management and ISO50001”

ISO, 2011, *Win the energy challenge with ISO 50001*

ISO, 2008, *ISO and social responsibility*

打川 和男, 2011, 「ISO50001の基本と仕組みがよくわかる - エネルギー マネジメントシステム入門」

日本規格協會, 2011, 「すぐわかるISO50001(에너지 관리시스템)」

<http://legal.seoul.go.kr>(서울특별시 법무행정서비스)

<http://env.seoul.go.kr>(서울시 기후환경본부)

부 록

【부록 1】 서울시 저탄소 사회 구축을 위한 에너지
경영 및 에너지 자립 기반 구축에 관한 설문지

【부록 2】 Win the energy challenge with ISO50001

서울시 저탄소 사회 구축을 위한 에너지경영 및 에너지 자립 기반 구축에 관한 설문지

서울시는 막대한 화석연료 소비로 인한 에너지 자원의 고갈, 원유 가격의 급격한 변동에 따른 에너지 공급 위기, 그리고 온실가스 배출로 야기된 기후변화에 적극적으로 대처하기 위해 다양한 노력을 하고 있습니다. 특히 에너지 절약과 이용 효율화, 신재생에너지 공급 확대 등과 관련하여 계획·조직·예산·제도 등 기후변화에 대응하기 위한 기반을 마련하고, 저탄소 사회를 구현하기 위한 중장기 계획을 수립·추진하고 있습니다.

- 에너지 사용량 : 2000년 기준 2020년 15%, 2030년 20% 저감
- 신재생에너지 이용률 : 2020년 에너지 이용량의 10%, 2030년 20%
- 온실가스 배출량 : 1990년 기준 2020년 25%, 2030년 40% 감축

기후변화에 선도적으로 대응하고, 친환경 저에너지 소비 도시의 미래비전 달성을 지원하기 위한 정책연구의 일환으로 기후변화에 효과적으로 대응하며, 친환경적인 도시관리(기후환경도시)에 필요한 기반을 보다 효율적으로 확보하기 위해 “서울시 기후변화 대응체계 개선안을 위한 에너지경영시스템(ISO50001) 도입방안”, 그리고 “서울형 RPS 및 발전차액지원제도의 통합 운영방안” 연구를 수행하고 있습니다.

이와 관련하여 서울시 온실가스 배출요인·에너지 소비패턴을 지속적으로 점검·진단하고, 에너지경영에 기반을 둔 조직운영, 그리고 도시형 신재생에너지 생산확대를 위한 대안 마련 등과 관련된 인식 및 필요사항을 여쭙고자 합니다. 본 설문조사를 통해 확보된 소중한 의견은 향후 효과적인 서울시 기후변화 대응과 기후환경도시로서의 자리매김을 위한 정책방향 도출 과정에 중요한 기초자료로 활용될 것입니다.

선생님께서 응답하신 내용은 통계법 제13조(비밀의 보호)에 의거하여 절대 비밀이 보장되며, 본 내용은 통계적 목적으로만 이용될 것입니다. 바쁘시더라도 잠시 시간을 내어 응답하여 주시면 감사합니다.

※ 설문응답에 대한 감사의 의미로, 약소하나마 문화상품권을 동봉하였습니다.

2012년 2월

서울시정개발연구원

SQ1. 귀하의 연령은?	① 20대	② 30대	③ 40대	④ 50대	⑤ 60대 이상
SQ2. 성별	① 남자	② 여자			
SQ3. 관련 업무분야	① 환경 및 에너지	② 기타			
SQ4. 전문분야 종사기간	① 5년 미만	② 5년~10년	③ 10년~20년	④ 20년 이상	
SQ5. 소속기관	()	()	성명	()	()

■ 서울시 기후변화 대응체계 인식

1. 서울시는 친환경 저에너지 소비도시의 미래 비전을 담은 친환경에너지 선언, 기후변화대응 종합계획, 서울형 저탄소 녹색성장 마스터플랜 수립 등을 통해 기후변화 대응체계를 구축하고, 온실가스 감축을 위한 다양한 사업과 정책을 수립하여 이행하고 있습니다. 이러한 서울시의 기후변화 대응체계가 잘 구축되어 있다고 생각하십니까?

① 매우 잘 구축되어 있다(→2번) ② 대체로 구축되어 있는 편이다(→2번)

③ 보통이다

④ 그다지 구축되어 있지 않다(→3번) ⑤ 거의 구축되어 있지 않다(→3번)

2. 서울시 기후변화 대응체계가 잘 구축되어 있다고 생각하신다면, 어떠한 부문에서 대응체계가 잘 구축·운용되고 있다고 생각하시는지 해당사항에 모두 표시(✓)해 주시기 바랍니다.

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
관련 계획	조직/ 인력	법규 (조례)	예산· 기금	인프라 구축	모니터링	교육· 홍보	시민 참여

※ 인프라 구축 : 도시기상관측 시스템 구축 및 기후지도 에너지 제작·활용

3. 서울시 기후변화 대응체계가 잘 구축·운용되고 있지 않다고 생각하신다면, 어떠한 부문에서 미흡하다고 생각하시는지 해당사항에 모두 표시(✓)해 주시기 바랍니다.

☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
관련 계획	조직/ 인력	법규 (조례)	예산· 기금	인프라 구축	모니터링	교육· 홍보	시민 참여

※ 인프라 구축 : 도시기상관측 시스템 구축 및 기후지도 에너지 제작·활용

4. 서울의 기후변화 현상에 대응하기 위해서는 누가 가장 중요한 역할을 담당해야 한다고 생각하며, 그 이유는 무엇입니까?

① 중앙정부

② 서울시

③ 기업

④ 시민

⑤ 기타()

$$(\circ)_{\text{H}}^{\circ}:$$

5. 서울시의 최고 의사결정자 또는 행정부서에서 정책 수립이나 시행에 있어 세계 선진도시와 비교하여 기후변화 대응에 대한 관심도는 어느 정도라고 생각하십니까?

- ① 매우 낮다 ② 다소 낮은 편이다 ③ 중간 수준
④ 다소 높은 편이다 ⑤ 매우 높다

6. 서울시의 기후변화 대응을 위해 가장 중요하다고 생각되는 항목을 순서대로 번호를 예시와 같이 표시해 주시기 바랍니다. (1순위~8순위)

	(예시)	(응답)
온실가스 감축 목표 설정	3	
에너지 절약 및 에너지 이용효율 증진	1	
신재생 에너지 보급 확대	2	
지역환경 개선(대중교통 활성화, 녹지확충 등)	4	
온실가스 감축성과 모니터링	6	
기후변화에 대한 교육 및 홍보	7	
기후변화 대응 거버넌스 체계 구축	5	
국제협력 강화	8	
기타()		

▣ 서울시 기후변화 대응체계 구축을 위한 조직 운영

교토의정서 발효로 온실가스 배출 감축의무를 가진 선진국들은 온실가스 배출량을 일정 수준까지 감축시켜야 하는 의무를 갖게 되었으며, 우리나라의 경우 에너지 소비량은 세계 10위, 온실가스 배출량은 9위(2006년 기준)를 차지하고 있어 향후 온실가스 감축부담이 우려됨에 따라, ‘저탄소 녹색성장 기본법’, ‘기후변화대응 기본계획’과 ‘에너지기본계획’을 수립·시행하고 있습니다.

서울시도 기후변화 문제에 효율적·체계적으로 대응하기 위해 ‘친환경에너지 선언’, ‘기후변화대응조례’, ‘서울시 저탄소 녹색성장 마스터플랜’, ‘친환경 에너지기본계획’ 등 다양한 정책기반을 마련하고 있습니다. 또한 2011년 7월에는 에너지 절약 및 온실가스 감축목표 설정 및 조치강구를 의무화하는 ‘서울시 저탄소 녹색성장 기본조례’를 제정하는 등 서울의 특성을 살린 기후변화 대응체계를 구축하여 왔습니다.

자원절약과 에너지의 효율적 이용을 통한 온실가스 배출량 감소, 기후변화 완화라는 선순환 고리를 만들며, 또한 경제적 효율성을 높일 수 있기 때문에 단편적인 에너지 관리보다는 장기적이고 종합적인 측면에서 효율적 에너지관리가 필요한 시점입니다.

최근에는 정책의 의사결정자뿐만 아니라 조직 구성원 전체가 에너지 절약 및 효율 개선과 관련한 조직운영 목표를 설정하고, 이를 이행하기 위한 일련의 활동을 계획, 추진하는 에너지 성과 개선 활동 또는 시스템이 기후변화 대응에 중요한 필요조건으로 인식되고 있는 추세입니다.

7. 에너지 효율 향상, 에너지 사용량 절감 등 에너지 성과를 향상시키기 위해 조직 운용에 필요한 프로세스와 시스템을 수립·지원하는 에너지경영시스템(일명 : ISO50001)에 대해 알고 계십니까?

- ① 매우 잘 알고 있다 ② 자세히는 아니지만 어느 정도 알고 있다
③ 잘 모르지만 들어본 적 있다 ④ 전혀 모르고 있다

8. 기후변화 대응, 고유가 극복 등의 목적으로 에너지경영(에너지 절약, 에너지 이용의 효율 개선
을 위한 인적·물적 자원 및 관리체계)에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 이러한 에너지경영
관리 시스템(Energy Management System)은 향후 서울시가 에너지를 절감하고, 온실가스를 감
축하는 기후변화 대응체계에 필요하다고 생각하십니까?

- ① 반드시 필요하다 ② 필요하다
③ 필요없다 ④ 전혀 필요없다

9. 에너지경영시스템(EMS)을 서울시 조직운영 과정에 응용하거나 도입할 경우, 서울시는 어떠한 효과를 기대할 수 있다고 생각하십니까?

- ① 에너지 절감(에너지 비용 감소) ② 온실가스 배출량 저감
③ 대기오염물질 배출량 감소 ④ 지구환경에 대한 사회적 책임 이미지 제고
⑤ 정책의 칸만이 현상 해소 ⑥ 기타()

※ 칸막이 현상: 부처 간·부서 간 정보공유 회피로 의사소통과 협조가 저해되는 현상

10. 서울시 기후변화 대응체계 개선을 위한 에너지경영관리 시스템(EMS)의 응용 또는 도입을 고려할 경우, 서울시의 현재 상태에 항목별로 진단하여 체크(✓)하여 주시기 바랍니다.

구분		현재 여건진단				
		← 미흡		평균		→ 충족
의사결정 자 의지	에너지 정책의지(방침)	①	②	③	④	⑤
계획	에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	①	②	③	④	⑤
	에너지 진단(에너지 측면 분석)	①	②	③	④	⑤
	베이스라인(전년도 대비, 월별 비교 등)	①	②	③	④	⑤
	에너지 실행 지표(연간 에너지 사용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 등)	①	②	③	④	⑤

구분		현재 여건진단				
		← 미흡		평균		→ 충족
계획	에너지목표 및 세부목표	①	②	③	④	⑤
	실행계획 수립	①	②	③	④	⑤
실행 및 운영	교육 훈련 및 인식 향상	①	②	③	④	⑤
	매뉴얼(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트) 작성·활용	①	②	③	④	⑤
	이해관계자의 참여와 의사소통	①	②	③	④	⑤
	에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	①	②	③	④	⑤
점검 및 모니터링	에너지 모니터링 및 측정	①	②	③	④	⑤
	사업이행 성과관리	①	②	③	④	⑤
	부적합 시정 및 예방조치	①	②	③	④	⑤
	에너지 경영의 검토(피드백 모니터링)	①	②	③	④	⑤

11. 공공부문 온실가스·에너지 목표 관리제는 「저탄소 녹색성장 기본법」에 근거하여 중앙행정 기관, 지방자치단체, 공공기관, 국공립 대학 등 공공부문의 기관에 대해 매년 온실가스 감축 목표를 설정하고, 이에 대한 이행실적 관리를 위한 제도입니다. 에너지경영시스템(EMS)의 응용 또는 도입이 서울시를 포함한 공공부문의 온실가스·에너지 감축목표 달성에 어느 정도 기여할 수 있다고 생각하십니까?

① 매우 크게 기여함 ② 어느 정도 기여함 ③ 전혀 기여하지 못함

(이유 : _____)

12. 서울시의 효율적 에너지 이용을 위해 절약 및 효율 개선, 온실가스 배출 감축 등과 관련한 목표를 설정하고, 이를 달성하기 위한 정책결정 계획 수립, 사업추진, 모니터링 과정 등에 대한 항목별 상대적 중요도를 1순위~4순위로 비교 평가해 주시기 바랍니다.

() 순위	() 순위	() 순위	() 순위
의사결정자 의지	에너지 계획	사업추진 및 운영	점검 및 모니터링

13. 서울시 에너지의 절약과 효율적 이용을 위한 계획 부문과 관련된 항목별로 중요도를 평가해 주시기 바랍니다.

구분	중요도				
	← 낮음		보통		→ 중요함
최고 의사결정자의 의지 및 에너지 방침	1	2	3	4	5
에너지관리 조직(책임자 및 전담조직)	1	2	3	4	5
에너지 진단(에너지 측면 분석)	1	2	3	4	5
베이스라인(전년도 대비, 월별 비교 등)	1	2	3	4	5
에너지 실행 지표(연간 에너지 사용량과 목표 사용량 비교, 원단위 에너지 등)	1	2	3	4	5
에너지목표 및 세부목표	1	2	3	4	5
실행계획 수립	1	2	3	4	5

14. 서울시 에너지의 절약과 효율적 이용을 위한 실행과 운영에 관련된 항목입니다. 항목별 중요도를 평가해 주시기 바랍니다.

구분	중요도				
	← 낮음		보통		→ 중요함
교육 훈련 및 인식 향상	1	2	3	4	5
매뉴얼(에너지 효율 향상을 위한 매뉴얼, 체크리스트) 작성·활용	1	2	3	4	5
이해관계자의 참여와 의사소통	1	2	3	4	5
에너지 구매, 장비 및 프로세스 관리	1	2	3	4	5

15. 서울시 에너지의 절약과 효율적 이용을 위한 점검 및 평가에 관련된 항목입니다. 항목별 중요도를 평가해 주시기 바랍니다.

구분	중요도				
	← 낮음		보통		→ 중요함
에너지 모니터링 및 측정	1	2	3	4	5
사업이행 성과관리	1	2	3	4	5
에너지관리 부적합 시정 및 예방조치	1	2	3	4	5
에너지 경영의 검토(피드백 모니터링)	1	2	3	4	5

■ 기후변화 대응을 위한 서울형 도시에너지 자립 기반 확충

서울시는 2014년을 목표로 생활패턴을 바꾸는 수준의 적극적인 에너지 절약 시민운동을 전개하고 건물에너지 합리화 사업, 고효율 LED 조명 보급 및 신재생에너지 생산 등을 통해 원전 1기에 해당하는 전력량을 2014년까지 감축할 계획을 발표할 바 있습니다. 서울시민들이 평소 사용하던 전력소비량을 13% 정도 줄이면 원전 1기를 줄일 수 있고 그만큼 원자력으로부터 안전한 세상에서 살게 된다는 에너지 절약의 동기를 심어주고 있습니다.

에너지 소비도시에서 절약과 생산, 그리고 나눔도시로서의 기반을 구축하기 위해 향후 서울시가 추진해야 할 정책 방향에 관한 설문입니다.

16. 전력 자립도는 전력 소비량 대비 전력 생산량으로 정의되며, 지역이 필요한 전력을 얼마나 자급자족할 수 있는가를 나타내는 지표입니다. 서울의 전력 자립도는 현재 어느 정도라고 생각하십니까? (100% 기준으로 응답하여 주시기 바랍니다)

() (%)

17. 서울시의 전력 자립률을 향상시키기가 어려운 이유는 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 시민의 에너지 절약에 대한 시민참여 부족(대기전력 차단, 냉난방 온도 조절 등 참여 미흡)
- ② 신재생에너지 보급 저조
- ③ 에너지 효율화 정책의 미흡
- ④ 에너지절약 참여 유도정책(인센티브, 캠페인 등) 미흡
- ⑤ 기타()

18. 서울시 지역에서 에너지를 가장 많이 사용하고 있는 부문은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 민간건물(단독주택, 아파트 등) ② 상업건물 ③ 수송
④ 산업 ⑤ 공공 ⑥ 기타()

19. 기후변화 대응과 고유가 시대에 중·장기적으로 필요한 서울시의 대책 가운데 우선순위가 가장 높은 것은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 에너지 다소비업종 비중 줄이기 ② 신재생에너지 개발·보급 확대
③ 에너지사용 규제 강화 ④ 승용차 운행 감축 및 대중교통 활성화
⑤ 사회 전반의 에너지 절약 및 효율화 캠페인 추진 ⑥ 기타()

20. 상업, 공공, 가정 부문의 에너지 소비가 서울시 총에너지 소비의 60%를 넘어가고 있습니다. 건물부문의 에너지 효율화를 위하여 중점적으로 추진하여야 하는 정책은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 기존건물 에너지 합리화 사업 ② 건물에서 사용하는 고효율화 기기 보급
- ③ 에너지효율 설계기준 강화
- ④ 에너지효율화 대상 건물 확대(에너지절약계획서 제출 대상건물 확대)
- ⑤ 에코마일리지 확대 ⑥기타()

21. 수송부문의 에너지효율화를 위해 어떠한 정책을 서울시에서 중점적으로 추진하여야 한다고 생각하십니까?

- ① 대중교통 기반시설 마련(중양버스 전용차로 확대 및 광역환승센터 건립)
- ② 승용차요일제 확산 및 운영 내실화
- ③ 친환경 그린카 보급 확대
- ④ 카셰어링(Car-sharing) 제도 실시
- ⑤ 마을버스· 시내버스 친환경 운전장치(공회전 제한 장치) 부착
- ⑥ 기타()

22. 서울시 신재생에너지 생산 및 보급 확대가 크게 개선되지 못하는 요인은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 신재생에너지원 설비투자의 비용효과성 부족(낮은 경제성)
- ② 신재생에너지 생산에 부적합한 자연적 조건
- ③ 신재생에너지 생산시설 설치관련 이해당사자와의 갈등문제, 지역주민들의 민원발생
- ④ 기타()

23. 서울시의 상황과 에너지·환경문제를 고려할 경우, 우선적으로 보급하여야 된다고 생각하는 신재생에너지의 유형은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 풍력 ② 태양열·태양광 ③ 지열
- ④ 소수력 ⑤ 하수열 ⑥ 바이오에너지
- ⑦ 연료전지

24. 서울시의 지역여건을 고려한 신재생에너지 보급 확대 방안에 필요한 항목을 우선순위(1, 2,

3)로 선택하여 주시기 바랍니다.

--	--	--

- ① 정부의 재정 지원 없는 시장원리에 의한 보급 유도
- ② 소규모 발전사업자 지원(일정규모 이하 발전차액지원제도 유지)
- ③ 건물통합형 신재생에너지 보급 확대
- ④ 신재생에너지 의무할당제도 확대(현행 : 전력공급자 → 확대 : 전력을 많이 소비하는 기업 등)
- ⑤ 다양한 인센티브 지원제도 확대(예 : 민간건물은 건축기준(용적률 · 조경기준 · 높이제한) 완화 적용, 금리인하 등)
- ⑥ 신재생에너지 연구개발(R&D) 기반 확충
- ⑦ 기타()

25. 신재생에너지 보급 확대를 위해 시행되는 제도는 크게 발전차액지원제도(FIT)와 의무할당제도(RPS)입니다.

- 발전차액지원제도(FIT) : 신재생에너지의 높은 발전 비용과 시장가격의 차이를 지원해 주는 제도
- 의무할당제도(RPS) : 발전사업자에게 생산량(판매량)의 일정부분을 신재생에너지를 이용할 것을 강제하는 제도

정부는 2001년부터 에너지원별로 차등적으로 지원하는 발전차액지원제도를 점진적으로 시행하여 왔지만, 신재생에너지 시장 촉진을 위해 2011년부터 신축 공공건축물 신재생에너지 이용 의무화 제도를 시행하였으며, 2012년부터는 발전사업자에 대한 신재생에너지 공급의무화 제도를 시행할 예정입니다. 서울시의 지역여건, 신재생에너지 보급 목표 등을 고려할 때, 서울형 도시발전 형태는 어떠한 모델이 가장 적합하다고 생각하십니까?

① 발전차액지원제도 ② 의무할당제도 ③ 발전차액지원제도와 의무할당제도의 병행

26. 중앙정부가 기존의 발전차액지원제도(FIT)에서 신재생에너지의무화(RPS)로 전환함에 따라 소규모 신재생발전사업이 위축될 위기에 있으므로, 이에 서울시는 지역여건을 고려하여 “서울형 발전차액 지원제도” 활용 가능성을 검토하고 있습니다. 서울형 발전차액 지원제도를 적용한다면, 적용대상(용량, 에너지원)은 어느 정도가 적합하다고 생각하십니까?(에너지원의 경우, 중복 체크 가능)

에너지원 ☐ 태양열 · 태양광 ☐ 풍력 ☐ 수력(소수력 포함)
☐ 바이오 에너지 ☐ 연료전지 ☐ 지열

※ 참고 : 서울시 가구당 일평균 전력사용량(2010년 기준) : 14.4kwh/일

27. 서울시에서 시민과 함께하는 에너지 생산 및 나눔방안은 무엇이라고 생각하십니까?

- ① 민간 주택 신재생에너지 보조금 지원 확대
- ② 시민발전소 건설(민간건물에 발전시설을 설치하여, 일정기간 발전차액 지원, 건립비 용자)
- ③ 나눔발전소 건설(기업, 지자체, 기관과 제휴하여 건설, 발전 수익금은 에너지 빈곤층 지원)
- ④ 시민주도 에너지 자립마을 조성(에너지 절약 건물효율화, 신재생에너지 보급으로 에너지 자립 50% 이상 달성하는 마을)
- ⑤ 기타()

- 귀중한 응답에 감사합니다 -

Win the energy challenge with ISO 50001



ISO 50001
ENERGY MANAGEMENT

ISO in brief

ISO is the International Organization for Standardization. ISO has a membership of 116 countries. ISO standards are developed by experts from all industrialized, developing and in transition, in all regions of the world. ISO's portfolio of over 18,600 standards provides business, government and society with practical tools for all three dimensions of sustainable development: economic, environmental and social.

ISO standards make a positive contribution to the world we live in. They facilitate trade, spread knowledge, disseminate innovative advances in technology, and share good management and conformity assessment practices.

ISO standards provide solutions and achieve benefits for almost all sectors of the economy. For example, they contribute to the development of energy efficiency, information and communication technologies, the environment, energy, quality management, conformity assessment and services.

ISO only develops standards for which there is a clear market requirement. The only standards that are developed by experts in the subject and directly for industrial, technical and business sectors that have identified the need for the standard, and which subsequently put the standard to use. These experts may be joined by others with relevant knowledge, such as representatives of government agencies, testing laboratories, consumer associations and academia, and by international governmental and nongovernmental organizations.

An ISO International Standard represents a global consensus on the state of the art in the subject of that standard.

* 19 June 2011

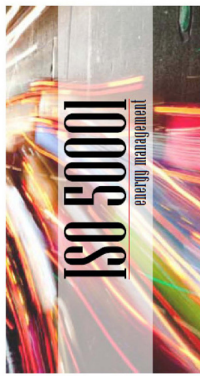


ISO 50001 – What is it?

ISO 50001:2011, *Energy management systems – Requirements with guidance for use*, is a voluntary International Standard developed by ISO (International Organization for Standardization).

ISO 50001 gives organizations the requirements for energy management systems (EnMS).

ISO 50001 provides benefits for organizations large and small, in both public and private sectors, in manufacturing and services, in all regions of the world. ISO 50001 will establish a framework for industrial plants, commercial, institutional, and governmental facilities, and entire organizations to manage energy. Targeting broad applicability across national economic sectors, it is estimated that the standard could influence up to 60% of the world's energy use.¹⁰



* This estimate is based on information provided in the section, "World Energy Demand and Economic Outlook," in the *International Energy Outlook 2010*, published by the U.S. Energy Information Administration. This cites 2007 figures on global energy consumption by sector, including 7.4% for the commercial sector (defined as businesses, institutions, and organizations that provide services), and 3.1% by the industrial sector (including manufacturing, agriculture, mining, and construction). As ISO 50001 is primarily targeted at the commercial and industrial sectors, adding the above figures provides an approximate total of 60% of global energy demand on which the standard could have a positive impact.



ISO 50001 – Why is it important?

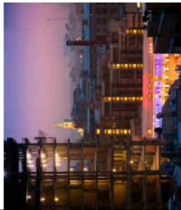
Energy is critical to organizational operations and can be a major cost to organizations, whatever their activities. An idea can be gained by considering the use of energy through the supply chain of a business, from raw materials through to recycling.

In addition to the economic costs of energy to an organization, energy can impose environmental and societal costs by depleting resources and contributing to problems such as climate change.

The development and deployment of technologies for new energy sources and renewable sources can take time.

Individual organizations cannot control energy prices, government policies or the global economy, but they can improve the way they manage energy in the here and now. Improved energy performance can provide rapid benefits for an organization by maximizing the use of its energy sources and energy-related assets, thus reducing both energy cost and consumption. The organization will also make positive contributions toward reducing depletion of energy resources and mitigating worldwide effects of energy use, such as global warming.

ISO 50001 is based on the management system model that is already understood and implemented by organizations worldwide. It can make a positive difference for organizations of all types in the very near future, while supporting longer term efforts for improved energy technologies.



ISO 50001 – What will it do ?

ISO 50001 will provide public and private sector organizations with management strategies to increase energy efficiency, reduce costs and improve energy performance.

The standard is intended to provide organizations with a recognized framework for integrating energy performance into their management practices. Multinational organizations will have access to a single, harmonized standard for implementation across the organization with a logical and consistent methodology for identifying and implementing improvements.

The standard is intended to accomplish the following:

- Assist organizations in making better use of their existing energy-consuming assets
- Create transparency and facilitate communication on the management of energy resources
- Promote energy management best practices and reinforce good energy management behaviours
- Assist facilities in evaluating and prioritizing the implementation of new energy-efficient technologies
- Provide a framework for promoting energy efficiency throughout the supply chain
- Facilitate energy management improvements for greenhouse gas emission reduction projects
- Allow integration with other organizational management systems such as environmental, and health and safety.



3

ISO 50001 – How does it work ?

ISO 50001 is based on the ISO management system model familiar to more than a million organizations worldwide who implement standards such as ISO 9001 (quality management), ISO 14001 (environmental management), ISO 22000 (food safety), ISO/IEC 27001 (information security).

In particular, ISO 50001 follows the Plan-Do-Check-Act process for continual improvement of the energy management system.

These characteristics enable organizations to integrate energy management now with their overall efforts to improve quality, environmental management and other challenges addressed by their management systems.

ISO 50001 provides a framework of requirements enabling organizations to:

- Develop a policy for more efficient use of energy
- Fix targets and objectives to meet the policy
- Use data to better understand and make decisions concerning energy use and consumption
- Measure the results
- Review the effectiveness of the policy
- Continually improve energy management.

ISO 50001 can be implemented individually or integrated with other management system standards.



4

ISO 50001 – Who can it benefit ?

Like all ISO management system standards, ISO 50001 has been designed for implementation by any organization, whatever its size or activities, whether in public or private sectors, regardless of its geographical location.

ISO 50001 does not fit targets for improving energy performance. This is up to the user organization, or to regulatory authorities. This means that any organization, regardless of its current mastery of energy management, can implement ISO 50001 to establish a baseline and then improve on this at a rhythm appropriate to its context and capacities.



ISO 50001 – To certify or not ?

Like all ISO management system standards, ISO 50001 can be implemented solely for the internal and external benefits it provides the user organizations and the latter's stakeholders and customers. Certification by an independent auditor of conformity of the user's energy management system to ISO 50001 is not a requirement of the standard itself. To certify or not is a decision to be taken by the ISO 50001 user, unless imposed by regulation.

Alternatives to independent (third party) certification are to invite the organization's customers to verify its implementation of ISO 50001, in conformity with the standard (second party verification), or to self-declare its conformity.



ISO 50001 – What's in the standard ?

The content of ISO 50001 is structured as follows:

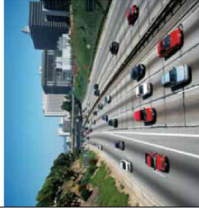
Foreword

Introduction (extract from ISO 50001)

“The purpose of this International Standard is to enable organizations to establish the systems and processes necessary to improve energy performance, including energy efficiency, use, and consumption. Implementation of this standard is intended to lead to reductions in greenhouse gas emissions, energy costs, and other environmental impacts, to improve productivity and management of energy. The International Standard is applicable to all types and sizes of organizations irrespective of geographical, cultural or social conditions. Successful implementation depends on commitment from all levels and functions of the organization, and especially from top management.

“This International Standard specifies requirements of an energy management system (EnMS) for an organization to develop and implement an energy policy, establish objectives, targets, and action plans, which take into account legal requirements and information related to significant energy use. An EnMS enables an organization to achieve its policy commitments, take action as needed to improve its energy performance and demonstrate the conformity of its system to the requirements of the International Standard. Achieving this conformity is the responsibility of top management. The commitments of an organization – including the complexity of the system, degree of documentation, and resources – and applies to the activities under the control of the organization.

“This International Standard is based on the Plan-Do-Check-Act continual improvement framework and incorporates energy management into everyday organizational practices.



*NOTE: This approach can be briefly described as follows.

- ▶ **Plan**: conduct the energy review and establish the baseline, energy performance indicators (ENPIs), objectives, targets and action plans necessary to deliver results in accordance with opportunities to improve energy performance and the organization's energy policy.
- ▶ **Do**: implement the energy management action plans.
- ▶ **Check**: monitor and measure processes and the key characteristics of its operations that determine energy performance against the energy policy and objectives and report the results.
- ▶ **Act**: take actions to continually improve energy performance and the ENMS.

The basis of this approach is shown in Figure 1. (next page)

7

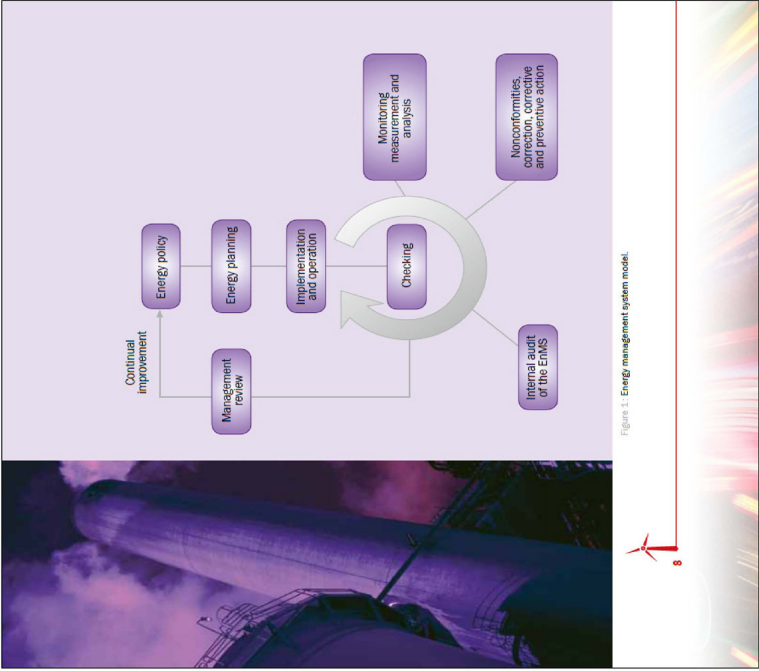


Figure 1.: Energy management system model.



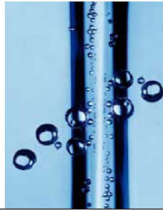
8

“Worldwide application of this International Standard contributes to more efficient use of available energy sources, enhanced competitiveness, and to reduce greenhouse gases emissions and other related environmental impacts. This International Standard is applicable irrespective of the type of energy used.” “This International Standard can be used for certification, registration and self-declaration of an organization’s ENMS. It does not establish absolute requirements for an organization, but it provides a framework for the development of the organization and its obligation to comply with applicable legal requirements and other requirements. Thus, two organizations carrying out similar operations, but having different energy performance, can both conform to its requirements.” “The document is based on the common elements found in all of ISO’s management system standards, ensuring a high level of compatibility with ISO 9001 (quality management) and ISO 14001 (environmental management). The organization can choose to integrate ISO 50001 with other management systems such as quality, environment, occupational health and safety, and other.”	
1	Scope
2	Normative references
3	Terms and definitions
4	Energy management system requirements
4.1	General requirements
4.2	Management responsibility
4.2.1	Top management
4.2.2	Management representative
4.3	Energy policy
4.4	Energy planning
4.4.1	General
4.4.2	Legal and other requirements



	
4.4.3	Energy review
4.4.4	Energy baseline
4.4.5	Energy performance indicators
4.4.6	Energy objectives, energy targets and energy management action plans
4.5	Implementation and operation
4.5.1	General
4.5.2	Competence, training and awareness
4.5.3	Communication
4.5.4	Documentation
4.5.5	Operational control
4.5.6	Design
4.5.7	Procurement of energy services, products, equipment and energy
4.6	Checking
4.6.1	Monitoring, measurement and analysis
4.6.2	Evaluation of legal requirements and other requirements
4.6.3	Internal audit of the ENMS
4.6.4	Nonconformities, correction, corrective, and preventive action
4.6.5	Control of records
4.7	Management review
4.7.1	General
4.7.2	Input to management review
4.7.3	Output from management review

In addition, ISO 50001 includes informative annexes giving guidance on how to implement the above requirements and a table comparing the requirements of ISO 50001 with other ISO management system standards.



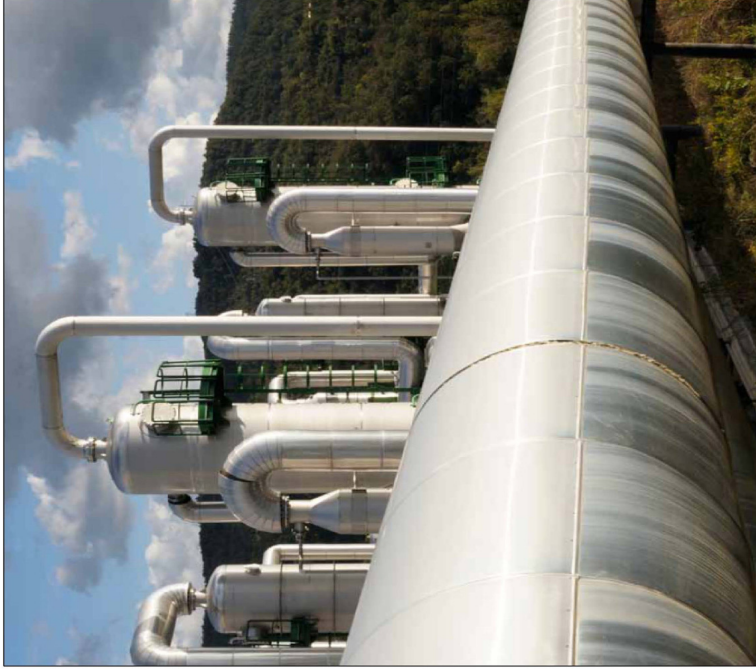
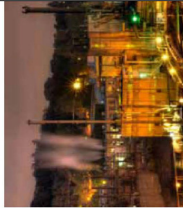
ISO 50001 — How was it developed ?

The request to ISO to develop an international energy management standard came from the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) which had recognised industry's need to mount an effective response to climate change and to the proliferation of national energy management standards.

ISO, in turn, had identified energy management as one of the top five fields for the development of International Standards and, in 2008, created a project committee, ISO/PC 242, *Energy management*, to carry out the work. ISO/PC 242 was led by ISO members for the United States (American National Standards Institute - ANSI) and Brazil (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT).

Experts from the national standards bodies of 44 ISO member countries participated within ISO/PC 242 in the development of ISO 50001, with another 14 countries as observers. The standard also benefited from the participation of development organizations including UNIDO and the World Energy Council (WEC).

ISO 50001 has been able to draw on numerous national or regional energy management standards, specifications and regulations, including ones developed in China, Denmark, Ireland, Japan, Republic of Korea, Netherlands, Sweden, Thailand, the USA and the European Union.



11

영문요약 (Abstract)



A Study on Preliminary Application of Energy Management System(ISO50001) to Seoul City

Woonsoo Kim · Jeongah Kim · Hana Jeon

It is no surprise that all developed countries and many developing ones around the world are in a fiercer green race for responding climate change issues and achieving promised low-carbon societies. Each country's bid for green leadership is just related with drawing his competitive power in the low-carbon age. In parallel, in light of the urgent need to take climate protection initiative, meet housing demand with low carbon communities, minimize threats to the environment and fulfill public's aspiration for higher quality of life, designing cities to attain such high expectation standards should be targeted to deal successfully with all these challenges.

In dealing with energy demand/supply management including both energy savings and less-dependent upon fossil fuels, International Organization for Standardization(ISO) recently provides an internationally recognized framework for organizations to voluntarily implement an energy management system. Moreover, energy management system(ISO50001 Standard) is recognized as a proven approach for industrial and commercial facilities to plan, manage, measure, and continually improve energy performance. This powerful new standard might be applied to both the private and public sector, and be expected to bring benefits of energy management as a momentum afterwards.

Such sense of urgency has been driven by the global warming phenomenon because of excessive consumption of fossil fuels. Thus, concerns on energy management are not new ones, but no more urgent demanding than the present. This has stimulated Seoul city government to change from

energy-consuming city to energy saving and producing one by introducing various core projects such as on-site renewable energy generation, BRP and new buildings with energy-efficient standard, etc.

The purpose of this study is to provide basis of Seoul city's possible introduction of energy management system(ISO50001) for leading climate protection initiative, thereby changing city from energy-consuming to energy-saving and producing in such an optimized systematic way. In particular, as reborn to be a clean and charming world-leading city, Seoul city needs to act today more for better tomorrow based upon goal-oriented climate protecting guidelines. Thus the Seoul city's progressive adoption of energy management system for climate protection initiatives can serve Seoul in implementing effective and practical energy management in order to achieve low carbon society sooner or later. The findings of this study might be used as a 'living guideline' for assisting Seoul city, from the viewpoints of energy management system, to prepare actions and obtain the greatest benefits from energy management activities.

Table of Contents

Chapter I Introduction

1. Background and Purpose
2. Research Framework

Chapter II Capacity Building Diagnosis for Urban Climate Changer Protection

1. Analysis of Current Capacity Building
2. Questionnaire Survey on Capacity Building Cognition

Chapter III Reviews on Energy Management System

1. Types of Energy Management Systems
2. Reviews on Elements of Energy Management System(ISO50001)

Chapter IV Case Studies of Foreign Country's Energy Management System

1. Reviews on Applications of Energy Management System
2. Implications

Chapter V Application of Energy Management System to Seoul City

1. Requirements for Application of Energy Management System
2. Policy Recommendation for Application of Energy Management System

Chapter VI Conclusions

1. Summary
2. Policy Recommendations

References

Appendices

시정연 2011-PR-66

서울시 기후변화 대응체계 개선을 위한 에너지경영시스템(ISO50001) 도입방안 연구

발 행 인 이창현

발 행 일 2012년 2월 29일

발 행 처 서울시정개발연구원

137-071 서울특별시 서초구 남부순환로 340길 57

전화 (02)2149-1234 팩스 (02)2149-1025

값 6,000원 ISBN 978-89-8052-870-7 93530

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.