에코마일리지제 시행성과 평가 및 발전방안 연구

2012. 12.

제출문

서울특별시장 귀하

본 보고서를 귀 시가 의뢰한 「서울시 에코마일리지제 시행성과 평가 및 발전방안 연구」의 최종성과품으로 제출합니다.

> 2013년 1월 서울연구원

연구진

연구책임 조항문 김민경

연구원 유성희

자문위원 김정인(중앙대학교 교수)
강희찬(한국환경정책평가연구원 연구위원)
송상석(녹색교통운동 사무처장)
이유진(녹색연합 팀장)
홍 선(희망제작소 센터장)

목 차

제1장 연구의 개요	3
제1절 배경 및 목적	3
제2절 연구의 주요내용 및 체계	
1. 주요내용 및 범위	
	-
제2장 에코마일리지제 운영현황 및 성과평가	Q
제1절 서울시 현황	
1. 인구	
2. 주택	
3. 기후	
4. 에너지 사용량	15
제2절 에코마일리지제 관련사례 고찰	21
1. 탄소포인트 시스템(환경부)	
2. 에버그린 환경인증제(안산시)	
3. 탄소은행(광주광역시) ····································	
4. 에코포인트(일본) ····································	
. ,	02
제3절 에코마일리지제	36
1. 제도 개요	
2. 인센티브	40
제4절 추진실적 현황	42
1. 개요	42
2. 회원가입 실적	44
3. 에너지 소비량 분석	50
4. 에코마일리지 실천 우수사례	65
제5절 에코마일리지제 시민 평가	68
1. 조사 개요	68
9 조사 결과	70

제3장 데이터베이스 구축 방안	····· 77
제1절 에너지 통계 DB 구축 방안	····· 77
1. 회원 정보 DB구축방안	
2. 회원 에너지소비환경 DB구축	80
3. 에코마일리지 패널에 활용 방안	81
4. 패널리서치 시스템	
제2절 에너지소비량 보정 방안	87
1. 개요	87
2. 공동주택 에너지사용량 분석	88
3. 동적 시뮬레이션 해석모델	92
4. 공동주택의 에너지 성능분석	99
5. 적용방안	107
제3절 자가진단시스템 구축 방안	111
1. 자가진단시스템 개요	
2. 에너지소비량 자가 계산 서비스	112
제4장 시민·기업참여 활성화 방안	······· 125
제1절 탄소은행 도입 방안	
1. 탄소은행 개요 ···································	
2. 서울시 탄소은행제 도입방안	
제2절 중간조직 활용 방안	130
1. 개요	
2. 에너지절약 100만가구 운동(에너지시민연대)	130
3. 녹색생활 실천마을(행정안전부)	
4. 에너지 수호천사단(서울시&에너지시민연대)	
5. 자전거 에코마일리지(녹색교통)	
6. 중간조직 활용방안	160

제5장 에코마일리지제 개선방안	165
제1절 인센티브 지급 개선 방안	
1. 개요	
2. 지급대상 선정 방법	165
3. 지급 방법	166
4. 인센티브 지급 시기	167
5. 인센티브 지급 가상 시뮬레이션	168
6. 포인트 적립	······ 172
제2절 온실가스 배출계수 보정	174
1. 전기	174
2. 상·하수도	175
3. 지역난방	176
4. 배출계수 보정 방안	178
제3절 에너지 절감 방안	179
1. 에너지다소비 건물 사례	179
2. 에너지 절감 방안	185
ગોલ્ટો ગોઇદોમ ઘો ઠંમ મોળી	101
제6장 재원확보 및 홍보 방안	
제1절 재원확보 방안	
1. 에너지 기업과의 연계	191
제2절 50만회원 확보 방안	193
1. 계절적 특징을 반영한 홍보	
2. 경쟁유도 방안	
3. 그린마일리지 연계 방안	197
제7장 정책건의	203
1. 에코마일리지의 제도적 지위확보	
1. 네고디틸디에의 제고디에 되었다. 2. 기업과 연계한 탄소은행 추진	
3. 온실가스 배출량 산정 방법 및 인센티브 지급개선	
4. 포상제도 도입	
5. 마을단위 에너지절약 활성화를 위한 사업추진	
6. 재활용, 자전거 이용 등 온실가스 감축활동에 대한 적용확대 …	

7. 홈페이지 기능개선	.204
8. 기업참여와 재원 확충	. 205
9. 복지시설에 대한 특례적용	205
10. 제도개선 : 온실가스 배출권 인정 건의	205
참고문헌	207

표ㆍ그림 차 례

<표 차례>	
표 2-1. 서울시 인구현황	··· 10
표 2-2. 서울시 주택현황 및 주택보급율(단위: 호)	··· 11
표 2-3. 서울의 장기 기상현상	··· 13
표 2-4. 서울시 연도별 기상현황	··· 14
표 2-5. 용도별 전력 사용량(단위 : MWh)	··· 15
표 2-6. 서울시 연도별 도시가스 사용량(단위 : m²) ······	··· 17
표 2-7. 서울시 용도별 급수 사용량(단위 : 1,000 m³) ···································	··· 19
표 2-8. 서울시 연도별 열에너지 사용량(단위 : 1,000TOE) ····································	··· 20
표 2-9. 온실가스 감축률별 탄소포인트 산정	··· 23
표 2-10. 탄소포인트제 가입회원 현황(2012년 6월)	··· 24
표 2-11. 부문별 환경인증 세부내용	··· 25
표 2-12. 부문별 참여 및 인센티브 세부내용	··· 27
표 2-13. 탄소은행 개요	··· 29
표 2-14. 감축량에 따른 포인트 지급액	··· 31
표 2-15. 탄소은행 참여 우수아파트 지원 방법	
표 2-16. 탄소은행 운영 결과(2008, 2009년)	··· 32
표 2-17. 대상품목과 포인트 점수	
표 2-18. 시도별 에너지 소비량(2011년)	
표 2-19. 부문별 에너지소비량(2011년)	··· 38
표 2-20. 부문별 에너지소비량(2011년)	
표 2-21. 회원별 인센티브 지급 기준	
표 2-22. 연도별 에너지 절감량	
표 2-23. 개인회원 가구당 전기소비량	
표 2-24 개인회원 가구당 도시가스소비량	
표 2-25 개인회원 가구당 수도소비량	60
표 2-26. 가구당 전기소비량 비교	
표 2-27. 가구당 도시가스소비량 비교	··· 63
표 2-28. 가구당 수도소비량 비교	
표 2-29. 설문조사 개요	··· 68
표 2-30. 설문조사 내용	··· 69
표 3-1. 회원유형별 정보 보완 사항	
표 3-2. 주택유형별 회원가입 세부정보 특징	
표 3-3. 패널조사 개요	
표 3-4 부석보고서 받간 과려 내용	86

표 3-5. 2010년도 서울지역의 월별 기상자료 변환결괴	90
표 3-6. 실별 세부사항	
표 3-7. 공동주택의 내부입력조건	95
표 3-8. 거실의 외벽 열관류율	96
표 3-9. 최상층 지붕의 열관류율	96
표 3-10. 최하층 바닥의 열관류율	97
표 3-11. 창호 열관류율	
표 3-12. 부위별 열관류율	
표 3-13. 창호의 종류별 기밀등급 및 침기량	98
표 3-14. 일사량 분석결과	
표 3-15. 공동주택의 열적 경계조건	
표 3-16. 지역별 건축물 외피 단열변화	105
표 3-17 기상조건 별 연료 수요량 분석(kWh/m²)	
표 3-18. 기상조건별 연료수요 위치지수 분석	
표 3-19 도시가스 소비량 보정계수(6월~9월 제외)	108
표 3-20. PMV Scale ·····	
표 3-21. 작업의 종류별 활동량	
표 3-22. 착의량(clo) ······	121
표 4-1. 목표관리제와 배출권 거래제의 비교	
표 4-2. 에너지절약 100만가구운동 개요	
표 4-3. 에너지절약 100만가구 운동 공모사업 지침 …	
표 4-4. 2011년 대비 재정 지원 변화	
표 4-5. 에너지절약 100만가구 사업성과(2011년)	
표 4-6. 에너지절약 100만가구 실적(2011년)	
표 4-7. 에너지절약 100만가구 사업성과	
표 4-8. 전국 에너지절약 100만가구 운동 사업	
표 4-9. Green마을 현황	
표 4-10. 2012년 Green마을 유형별 현황	
표 4-11. Green마을 평가방법	
표 4-12. 종합평가 평가지표	
표 4-13. Green마을 6대 프로그램 추진 비율	
표 4-14. 운영주체별 역할	
표 4-15. 학교에너지 절약 방법(실천가이드)	
표 4-16. 가정에너지 절약 방법(실천가이드)	
표 4-17. 에너지 수호천사단 체험 장소(권장)	
표 4-18. 2012 에너지 수호천사단 세부운영계획	
표 4-19. 지자체별 자전거 마일리지 운영기관	
표 4-20. 마일리지 적립 기준 검토 결과	
표 4-21. 평균 1인 마일리지 산정 예시	
표 4-22. 서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례,	2012.3.15 155

표 4-23. 자전거 에코마일리지 시범사업 결과, 2011	······ 155
표 4-24. 자전거 환승 및 RFID 시스템 활용사례	159
표 5-1. 에너지 절감율 차등화에 따른 인센티브 지급 및 패널티 포인트	166
표 5-2. 기준년도별 상반기 인센티브 수령 가능 횟수 시뮬레이션	
표 5-3. 평균사용량 대비 경과년수에 따른 에너지소비량과 절감량 분석	
표 5-4. 기준년도별 상반기 인센티브 수령 금액 시뮬레이션	
표 5-5. 인센티브 지급금액에 따른 소요예산	
표 5-6. 물품별 온실가스 배출계수	
표 5-7. 적용대상 재사용품점	
표 5-8 생활폐기물 관리방법과 온실가스 배출계수(단위 : 톤 CO2-eq/톤)	
표 5-9. 전기 온실가스 배출계수(kgCO ₂ /kWh)	174
표 5-10. 상하수도 온실가스 배출계수(kgCO ₂ /m³) ····································	175
표 5-11. 공급사별 지역난방 온실가스 배출계수(kgCO2/GJ)	177
표 5-12. 배출계수 보정	178
표 5-13. 조선대학교 태양광 발전시설 개요	180
표 6-1. 회원간의 유도방안(안)	194
표 6-2 구로구 에코아파트 경진대회 결과 ······	
표 6-3. 보험사별 그린마일리지 자동차보험 할인 현황	
<그림 차례>	
그림 1-1. 연구 방법 및 내용	4
그림 2-2. 서울시 주택유형별 현황	
그림 2-3. 서울시 연면적별 주택 현황(2011년)	
그림 2-4. 전력소비량변동계수와 냉·난방도일 상관성 ······	
그림 2-5. 전력소비량과 계절적 영향 종합 분석	
그림 2-6. 계절별 도시가스소비량변동계수와 냉·난방도일 상관성 분석	
그림 2-7. 도시가스소비량과 계절적 영향 종합 분석	
그림 2-8. 탄소포인트 시스템 추진경과	
그림 2-9. 탄소포인트제 참여기관별 역할	
그림 2-10. 인센티브 산정 방법 예시(출처: 기후변화홍보 홈페이지)	
그림 2-11. 시·도별 탄소포인트제 참여 현황(2010년) ····································	
그림 2-12. 환경인증제 운영 현황	
그림 2-13. 환경인증제도 인증참여 방법	
그림 2-14. 탄소은행제도 업무 관계도	
그림 2-15. 탄소그런카드	
그림 2-16. 에코포인트 마크 및 제품 매장	
그림 2-17. 에코마일리지 도입 배경	
그림 2-18. 전국 및 서울시 에너지소비량 추이	37

그림	2-19.	에코마일리지제 홈페이지 회원가입 화면	39
그림	2-20.	인센티브 평가기간	41
그림	2-21.	에너지원별 회원유형에 따른 평가대상자 추이	42
그림	2-22.	에너지원별 전년도 소비량 대비 절감율	43
그림	2-23.	개인회원 가입 추이	44
그림	2-24.	가족 구성원수별 개인회원수 추이	44
그림	2-25.	가족 구성원수별 가입자 비율	45
그림	2-26.	주택유형별 가입회원수 추이	46
그림	2-27.	주택유형별 가입자 비율	46
		주택면적별 회원가입 추이	
그림	2-29.	주택규모별 가입자 비율	47
그림	2-30.	단체회원 유형별 회원수 추이	48
그림	2-31.	단체회원 유형별 회원수 추이	49
그림	2-32.	단체회원 유형별 가입자 비율	49
		에너지소비량 분석 방법	
		개인회원 가구당 월평균 전기소비량	
		개인회원 주택유형별 가구당 전기소비량	
		개인회원 주택규모별 가구당 전기소비량	
		개인회원 구성원수별 가구당 전기소비량	
		개인회원 월평균 가구당 도시가스소비량	
		개인회원 주택유형별 가구당 도시가스소비량	
		개인회원 주택규모별 가구당 도시가스소비량	
		개인회원 구성원수별 가구당 도시가스소비량	
		개인회원 월평균 가구당 수도소비량	
		개인회원 주택유형별 가구당 수도소비량	
		개인회원 주택규모별 가구당 수도소비량	
		개인회원 구성원수별 가구당 수도소비량	
		서울시와 에코마일리지 회원 가구당 전기소비량 비교	
		서울시와 에코마일리지 회원 가구당 도시가스소비량 비교	
		서울시와 에코마일리지 회원 가구당 수도소비량 비교	
		석관두산아파트 에너지절약 홍보 활동	
		해피트리아파트 에너지절감 실천 사례	
		설문조사 결과 자료 분석 프로세스	
		에코마일리지 가입 동기 빈도	
		에코마일리지 홈페이지 확인 빈도	
		에너지절약 기여도	
		계절별 실내온도 준수 빈도	
		에너지 절약실천 빈도 비교	
		계절별 냉난방기기 설정온도 빈도	
		현재 지급되는 사은품 만족도 및 선호도	
그림	2-59.	인센티브 지급방법 개선	73

그림	3-1. 건물정보 연계 시스템 구상안	77
그림	3-2. 패널리서치 진행 프로세스	83
그림	3-3. 회원 유형별 구분	·· 84
그림	3-4. 회원별 에너지소비량 분석예시 화면	·· 85
그림	3-5. 연구 내용	·· 87
그림	3-6. 대상건물 입면도	88
그림	3-7. 대상 공동주택 현황	89
그림	3-8. 공동주택 가스 사용량 분석결과	91
그림	3-9. 시뮬레이션 프로그램 ESP-r의 시뮬레이션 일례	92
그림	3-10. 공동주택 세대별 존의 형태	93
그림	3-11. 공동주택 세대별 열적 경계조건	·· 94
그림	3-12. 대상건물 평면도	·· 94
그림	3-13. 기준층 평면형태	·· 94
그림	3-14. 창의 침기계수에 따른 기밀등급과의 관계식	99
그림	3-15. 년도별 난방도일 분석결과	100
그림	3-16. 년도별 냉방도일 분석결과	100
그림	3-17. 시뮬레이션 해석모델과 실제 난방에너지 사용량과의 비교	101
그림	3-18. 방위별 냉난방에너지 성능분석결과	102
그림	3-19. 년도별 기상조건에 따른 난방 에너지 성능분석	102
그림	3-20. 년도별 기상조건에 따른 냉방 에너지 성능분석	103
그림	3-21. 년도별 기상조건에 따른 전체 에너지 성능분석	103
그림	3-22. 경계조건에 따른 냉난방에너지 성능분석결과	104
그림	3-23. 층수에 따른 에너지 성능분석결과	104
그림	3-24. 경계조건1의 단열성능변화에 따른 냉난방에너지 성능분석결과	106
그림	3-25. 아파트내 각 가구의 위치에 따른 도시가스 소비량 보정계수	109
그림	3-26. 위치별 도시가스소비량 보정계수	109
그림	3-27. 건축허가 년도별 연료수요 및 절감률	110
그림	3-28. 건축허가 년도별 보정계수	110
	3-29. 주거용 건물의 소비실태	
	3-30. PMV와 PPD의 관계 ·····	
	3-31. 착의량 계산 예	
그림	3-32. 동절기 실내온도와 착의량에 따른	121
그림	3-33. 하절기 실내온도와 착의량에 따른 PMV분석결과	121
	3-34. 실내온도에 따른 에너지 절감효과분석결과	
그림	4-1. 배출권거래제 개요도	125
	4-2. 에코마일리지제와 회원, 기업간의 현행 관계 모식도	
그림	4-3. 에코마일리지제 협력업체 명시 화면	129
그림	4-4. 기업참여 방안(예)	129
그림	4-5. 시민단체와 연계한 에너지 절약사업 추진체계	131
	4-6. Green마을 추진 절차	

그림	4-7. 녹색생활 실천마을 추진 행사 사례	140
그림	4-8. 용산2동 세븐하이츠 Green마을 에너지 절약 관련 활동	141
그림	4-9. 시목리 Green마을 에너지 및 자원 절약 모습	142
그림	4-10. 주체별 운영체계도	145
그림	4-11. 2012년 에너지 수호천사단 중점 추진방향	150
그림	4-12. 자전거 마일리지 APP구성안	152
그림	4-13. 자전거 마일리지 참여자 증가 추이(2011년 ~ 2012년)	156
그림	4-14. 자전거 이동경로 확인, 주행고도, 속도 및 시종점, 이동시간등 자전거 이용정보 확인 …	157
그림	4-15. 자전거 Eco마일리지 회원 간 순위보기, 통계 정보 등	157
	4-16. 자전거 인센티브 용품	
그림	4-17. 자전거 eco 마일리지 시스템 개선 - 데이터 분석 및 검증 신뢰도 향상 …	158
그림	4-18. 민·관·기업의 삼중협력체계 구축	160
그림	4-19. 중간조직 별 활용 내용 정리	161
그림	5-1, 인센티브 지급 개선방안 시나리오	165
그림	5-2. 기준년 2년 VS 3년 10년간 소비량 비교 ·····	169
그림	5-3. 경과년수에 따른 에너지 절감효과(지속적절감시)	170
그림	5-4. 인센티브 지급 금액 시뮬레이션	171
그림	5-5. 회사 별 지역난방 공급지역	176
그림	5-6. 공급사별 지역난방 온실가스 배출계수	177
그림	5-7. SKT의 NOC-BEMS 개념도 ·····	184
그림	5-8. 냉장고 실내방열시설 예시	185
그림	5-9. 적정온도 설정 캠페인 참여 안내문(대형마트)	186
그림	5-10. 대학교 내 에너지지킴이 활동	186
그림	5-11. 공동건물 주차장의 격등과 동작센서 활용 예(영등포구 해피트리아파트)	187
그림	5-12. 반자동 출입문 예시(영등포구 해피트리아파트)	187
그림	5-13. LED조명 예시 ·····	188
그림	5-14. 엘리베이터 운영방식별 에너지절감(2009)	188
그림	6-1. 에너지원 기업과 카드회사 연계시 재원발생 예시	191
그림	6-2. 각 기관과의 연계 및 대부료 재원발생 예시	192
	6-3. 상품 활용 홍보 예시	
그림	6-4. 에코마일리지 가입 장려 플랜카드	196
그림	6-5 마일리지 선할인특약 절차 예시	197
그림	6-6. 주행거리에 따른 보험료 선할인 정산방법 예시(동부화재)	197
그림	6-7. 계기판 및 신분증 촬영방법 예시(그린손해보험협회)	199
그림	6-9. 자동차 그린마일리지 연계방안	200

제1장 연구의 개요

- 1. 연구의 개요
- 2. 연구의 주요내용 및 체계

제1장 연구의 개요

제1절 배경 및 목적

서울 온실가스 배출량의 62%를 차지하는 가정·상업 등 건물부문의 온실가스 감축을 촉진하기 위해 2009. 9월부터 시행해 온 에코마일리지제의 회원이 50만에 도달한 현 시점에서 그 동안의 운영성과를 분석하고, 원전 하나 줄이기를 위한 시민운동 지원노력의 일환으로 에코마일리지제에의 시민참여 활성화 및 실질적에너지 절약 추진방안을 마련하고자 한다.

연구의 목적은

- 시민참여형 온실가스는 에너지 감축사업인 에코마일리지제 시항성과를 평가하고 에코마일리지제에 시민참여 활성화 및 실질적인 에너지 절감을 유도하기 위한 방안을 제시하기 위함이다.
- 에코마일리지제의 기초데이터를 활용한 에너지 사용량 통계 데이터베이스를 구축하고 가입 회원들에게 에너지의 절감효과를 극대화할 수 있는 유용한 정보를 제공하는데 있다.
- 개인과 기업 그리고 공공기관이 참여하는 탄소은행제의 도입방안을 제시하고 자 한다.

제2절 연구의 주요내용 및 체계

1. 주요내용 및 범위

1) 주요내용 및 방법

연구의 주요 내용은 크게 여섯가지로 정리할 수 있으며 그 내용은 아래와 같다.

- ▶ 에코마일리지제 운영성과 평가하기 위한 인지도와 유형별 회원의 에너지 절약추세 분석
- ▶ 시민참여의 활성화 및 실질적 에너지 절감 방안 제시
- ▶ 에코마일리지 자료를 활용한 에너지 통계 데이터베이스 구축 방안 마련
- ▶ 에코마일리지제의 인센티브 지급을 위한 산정방식, 대상, 탄소배출계수 등 개선방안 제시
- ▶ 에코마일리지제를 기반으로 하는 기업참여형 탄소은행제 도입방안
- ▶ 에코마일리지제를 활용한 사회공헌 활성화 방안 및 재원확보 방안 등 제안

기초조사

- 기초통계 분석
- 기상자료
- 회원 에너지소비량 자료
- 국내외 관련 사례 조사
- 국내외 에너지 절감 사례
- 탄소은행유사 사례

에너지 통계 DataBase 구축

- 설문조사: 에코마일리지제 인지도, 에너지 사용량 등 조사
- 에너지 소비량에 관한 데이터베이스 구축
- 탄소거래 제도 도입 방안
- 에너지 절약 실천 유도방안 제시

에코 마일리지제 개선방안

- 탄소배출계수 보정
- 인센티브 산출 및 지급방법 개선
- 서울시 기업참여형 탄소은행제 도입 방안

그림 1-1. 연구 방법 및 내용

에코마일리지제의 시행성과를 평가하고 향후 발전방안을 제안하기 위해서는 다음과 같은 방법으로 연구를 진행한다. 기초조사로 회원들의 에너지소비량 통계자료와 기상자료를 분석하고 에너지 절감 국내외 사례와 탄소은행 유사 사례를 조사한다. 그리고 설문조사를 통해 개인회원과 단체회원의 에너지 절감 실태 및 생활패턴을 파악하고 에너지 통계 DataBase를 구축한다.

2) 연구범위

에코마일리지제의 지난 3년간의 시행성과를 평가하고 앞으로의 발전방안을 연구하기 위한 연구 범위는 다음과 같다.

▶ 공간적 범위 : 서울시 관내 전지역

▶ 시간적 범위 : 2009년 ~ 2012년

▶ 내용적 범위 : 에코마일리지제를 기반으로 한 에너지 소비량 분석 및 발전방

안, 탄소은행 도입 방안 제시

제2장

에코마일리지제 운영현황 및 성과 평가

- 1. 서울시 현황
- 2. 에코마일리지제 관련사례 고찰
- 3. 에코마일리지제
- 4. 추진실적 현황

제2장 에코마일리지제 운영현황 및 성과평가

제1절 서울시 현황

1. 인구

서울시 인구는 2011년 기준 10,528,774명으로 전국인구 50,734,284명의 20.8%에 해당된다. 2003년까지 감소경향을 보이다가 2004년부터 소폭 증가추세를 나타냈으나 2011년 들어서 다시 감소추세로 나타나고 있다.

세대수는 2011년 4,192,752세대로 전년보다 31,429세대 감소하였으며 세대 당인구수는 매년 감소하여 2011년에 2001년보다 0.43명 줄어든 2.44명으로 조사되었다. 65세 이상 고령자 인구는 2001년보다 두 배 가까이 늘어 2011년 현재 1,049,425명으로 조사되었다. 지난 11년간 서울시 총인구의 연평균 증가율은 0.2%이고, 65세 이상 고령자 인구수의 연평균 증가율은 6%로 65세 이상 고령자의 증가속도가 빠르게 진행되는 것으로 분석되었다. 인구가 가장 많은 자치구는 송파구로 690,466명이며, 노원구(608,062명), 강서구(575,846명)의 순이다. 인구가 가장적은 자치구는 중구(141,567명), 종로구(177,419명), 용산구(259,288명)의 순이다. 인구밀도에서는 2011년 기준 양천구가 29,049명/km²로 가장 높고 동대문구(26,653명/km²), 동작구(25,296명/km²) 순이다. 종로구는 7,421명/km²로 인구밀도가 가장 낮으며, 서초구(9,340명/km²), 용산구(11,857명/km²) 순으로 낮다.

서울에서 주거지를 이동하는 인구는 2011년의 경우 360만명으로 서울인구를 1천만으로 보면 36% 정도가 이동한 것이며 이를 가구당 인구수로 환산하면 2.44명이므로 150만 가구로 추정할 수 있다. 2001년에 470만인이 주거지를 옮긴 것과비교하면 이사 인구가 줄어드는 경향을 보여주고 있다.

표 2-1. 서울시 인구현황

		세대당		인구		인구밀도
구분	세대	인구	 합계	남자	여자	(명/km²)
 2001년	3,570,228	2.87	10,331,244	5,175,786	5,155,458	17,062
 2002년	3,623,929	2.82	10,280,523	5,144,833	5,135,690	16,978
 2003년	3,714,697	2.77	10,276,968	5,133,694	5,143,274	16,975
 2004년	3,780,305	2.72	10,287,847	5,128,752	5,159,095	16,994
 2005년	3,871,024	2.66	10,297,004	5,123,738	5,173,266	17,009
2006년	3,978,938	2.60	10,356,202	5,145,481	5,210,721	17,108
 2007년	4,046,086	2.58	10,421,782	5,174,655	5,247,127	17,219
 2008년	4,097,562	2.49	10,456,034	5,184,732	5,271,302	17,275
2009년	4,116,660	2.48	10,464,051	5,181,359	5,282,692	17,289
2010년	4,224,181	2.44	10,575,447	5,236,742	5,338,705	17,473
2011년	4,192,752	2.44	10,528,774	5,208,492	5,320,282	17,397
종로구	76,688	2.20	177,419	88,107	89,312	7,421
중구	61,475	2.17	141,567	71,137	70,430	14,212
용산구	112,617	2.19	259,288	126,735	132,553	11,857
성동구	126,148	2.38	308,767	154,511	154,256	18,325
광진구	158,472	2.35	386,673	190,867	195,806	22,661
동대문구	157,823	2.32	378,534	189,538	188,996	26,653
중랑구	175,115	2.42	428,672	214,258	214,414	23,175
성북구	199,398	2.43	494,422	243,639	250,783	20,125
강북구	142,527	2.42	348,740	172,309	176,431	14,780
도봉구	139,348	2.62	367,949	181,911	186,038	17,774
노원구	225,104	2.68	608,062	297,308	310,754	17,160
은평구	197,582	2.50	498,350	244,730	253,620	16,782
서대문구	134,730	2.34	324,529	158,160	166,369	18,434
마포구	168,640	2.31	398,627	193,539	205,088	16,720
양천구	182,677	2.74	505,605	251,346	254,259	29,049
강서구	223,490	2.55	575,846	283,662	292,184	13,901
구로구	171,064	2.50	458,908	232,056	226,852	22,806
금천구	103,600	2.35	264,256	135,604	128,652	20,326
영등포구	168,850	2.35	439,555	221,913	217,642	17,892
동작구	167,099	2.40	413,658	203,341	210,317	25,296
관악구	246,979	2.13	546,350	276,675	269,675	18,478
서초구	168,988	2.57	439,012	212,636	226,376	9,340
강남구	231,983	2.44	573,003	275,906	297,097	14,501
송파구	261,963	2.60	690,466	338,344	352,122	20,382
강동구	190,392	2.60	500,516	250,260	250,256	20,359

출처 : 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/)

2. 주택

2011년에 총 2,576,041호로 2001년보다 435,366호 증가하였다. 아파트가 1,522,637호로 가장 많으며, 다세대(487,944호), 단독주택(396,606호), 연립주택 (144,419호)의 순이다. 주택보급율은 2001년 72.9%에서 2011년 98.4%로 25.5% 증가하였다.

표 2-2. 서울시 주택현황 및 주택보급율(단위: 호)

	전급	5			서들	울(호)			
구분	합계 (1,000호)	주택 보급율	합계	단독주택	아파트	연립	다세대	기타	주택 보급율
2001년	11,892.3	98.3%	2,140,675	712,671	1,012,904	150,886	264,214	_	72.9%
2002년	12,357.5	100.6%	2,243,995	696,849	1,052,401	146,243	348,502	_	82.4%
2003년	12,668.7	101.2%	2,342,699	685,161	1,120,107	139,411	398,020	_	86.2%
2004년	12,987.8	102.2%	2,418,672	677,551	1,191,002	134,276	415,843	_	89.2%
2005년	13,222.6	105.9%	2,321,949	455,857	1,258,658	146,877	430,502	30,055	89.7%
2006년	13,594.1	107.1%	2,369,743	450,818	1,307,113	145,278	436,479	30,055	91.3%
2007년	13,793.2	108.1%	2,391,036	443,702	1,330,658	143,852	442,769	30,055	91.8%
2008년	14,168.8	109.9%	2,451,082	436,068	1,381,252	143,565	460,142	30,055	93.8%
2009년	14,456.4	111.0%	2,478,582	430,397	1,407,114	143,135	467,899	30,037	94.6%
2010년	14,677.4	112.9%	2,525,210	405,575	1,485,869	145,914	463,417	24,435	96.7%
2011년	15,007.1	114.2%	2,576,041	396,606	1,522,637	144,419	487,944	24,435	98.4%

주) 주택현황 및 주택보급률(기존산정방식)을 활용하여 작성한 자료임. 기타 - 비주거용 건물내 주택출처 : 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/)

서울시 주택유형별 현황을 살펴보면 아파트와 다세대주택은 증가추세이고 단독 주택과 비주거용 건물 내 주택은 감소하는 것으로 조사되었다. 또한 연립주택의 경우 주택수는 증가와 감소를 반복하지만 서울시 전체 주택유형과 비교했을 때 차지하는 비중은 2001년부터 2011년까지 6%로 비슷한 수준을 유지하는 것으로 분석되었다.

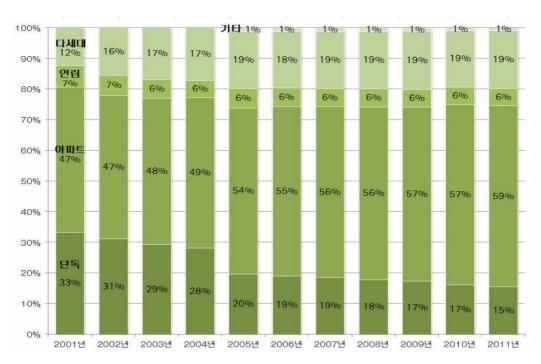


그림 2-2. 서울시 주택유형별 현황

연면적별 주택수 현황은 2010년 기준으로 60~85㎡의 크기가 78만호로 가장 많고 40~60㎡, 20~40㎡, 100~130㎡의 순으로 나타났다.

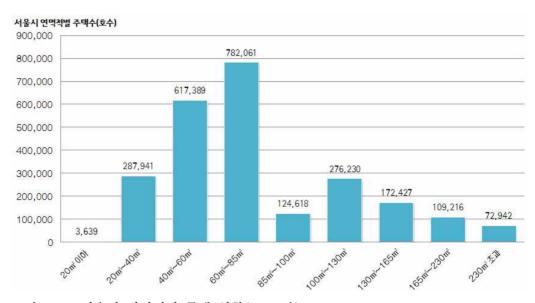


그림 2-3. 서울시 연면적별 주택 현황(2011년)

3. 기후

1)장기 기후변화

서울의 2010년 연 평균기온은 12.1℃, 평균 최고기온은 16.3℃로 평년(1970 ~ 2000)보다 각각 0.1℃, 0.6℃가 낮았고, 평균 최저기온은 8.5℃로 평년보다 0.3℃가 높았다. 연 강수량은 2,043.5mm로 평년(1970~2000)보다 52% 많았다. 강수일수도 136일로 평년(1970 ~ 2000)보다 28.4일이 많았다(1위 1911년 141일). 1시간 최대강수량이 30mm 이상인 일수는 평년(1970 ~ 2000)보다 4.8일이 많은 7일로 1908년 관측 이래 두 번째로 많았다(1위 1998년 8일).

서울의 평균기온은 꾸준히 상승하고 있으며, 특히 평균 최저기온의 상승폭이 평균 최고기온의 상승폭에 비해 크다. 서울의 2000년대 연평균 최저기온은 9.1℃로 1970년대에 비해 1.1℃, 1920년대에 비해 3.1℃가 높았다.

2000년대 연평균 호우일수(1시간 최다강수량 30mm, 일강수량 80mm이상)는 1970년대보다 2~3배 증가하였으며, 2000년대 평균 안개일수는 1970년 대비 17.2 일이 감소하여 전국 평균 3.6일 보다 감소폭이 컸다.

표 2-3. 서울의 장기 기상현상

구분	평균 기온 (°C)	평균 최고 기온 (°C)	평균 최저 기℃)	강수량 (mm)	강수 일수 (일)	1시간강수량 30mm이상 (일)	일강수량 80mm이상 (일)	일강수량 150mm이상 (일)	안개 일수 (일)
1911-1920년	10.8	16.2	6.0	1,263.0	114.3	_	2.3	0.8	_
1921-1930(a)년	11.1	16.5	6.0	1,355.8	111.8	0.1	2.7	0.7	_
1931-1940년	11.0	16.4	6.4	1,260.4	114.2	0.0	2.2	0.5	_
1941-1949년	11.1	16.7	6.3	1,182.2	109.7	0.1	1.8	0.2	_
1954-1960년	11.3	16.4	7.1	1,353.2	112.9	1.7	2.1	0.4	_
1961-1970년	11.7	16.4	7.6	1,506.1	112.9	3.3	3.3	0.4	_
1971-1980년	11.9	16.7	8.0	1,231.5	109.4	1.2	1.8	0.5	28.1
1981-1990년	12.1	16.7	8.1	1,371.7	107.9	2.3	2.7	0.3	16.8
1991-2000년	12.8	17.4	8.8	1,429.6	105.7	3.1	3.3	0.6	15.4
2001-2010(b)년	12.9	17.1	9.1	1,550.2	113.0	3.7	3.7	1.0	10.9
b-a	1.8	0.6	3.1	194.4	1.2	3.6	1.0	0.3	

주) 1950년부터 1953년까지는 한국전쟁으로 인하여 자료가 없음.

자료: 기상청 홈페이지(http://www.kma.go.kr/) 기상통계분석 자료

2) 지난 10년간(2001~2010) 기후변화

지난 2001년부터 2011년까지 서울의 연평균기온은 12.7℃이었다. 2004년과 2007년에 13.3℃로 가장 높았다. 2011년에 12.0℃로 가장 낮은 평균기온을 보였다. 일사량 평균은 1,594.6MJ/㎡로 나타났으며 특히 2004년부터 2009년까지 평균 수치와 유사한 수준으로 조사되었다. 그러나 2010년 일사량은 2,043.5.4MJ/㎡로 전년대비약 31% 높아졌으며 최근 2011년에도 2,039.3MJ/㎡로 2003년 이후 높은 수준으로 나타났다. 일조시간은 2008년과 2009년에 2,145.4시간으로 가장 많았고, 2001년에 1,605.3시간으로 가장 적었다.

표 2-4. 서울시 연도별 기상현황

구분		기온(℃)		상대습도	일사량	일조시간	난방도일	냉방도일
丁七	평균	극점최고	극점최저	평균	(MJ/m²)	(hr)	합계	합계
2001년	12.8	35.3	-18.6	66.8	1,386.0	1,605.3	2,721.0	159.7
2002년	12.9	34.8	-12.0	62.1	1,388.0	1,421.4	2,545.8	92.5
2003년	12.8	32.2	-15.5	64.7	2,012.0	1,449.7	2,509.4	47.3
2004년	13.3	36.2	-16.7	62.0	1,499.1	2,116.6	2,467.4	141.2
2005년	12.1	35.0	-14.0	60.4	1,358.4	2,037.1	2,889.5	121.2
2006년	13.0	34.7	-14.1	60.8	1,681.9	1,931.7	2,524.1	116.3
2007년	13.3	33.2	-8.6	62.3	1,212.3	1,847.3	2,483.2	125.2
2008년	12.9	35.4	-13.1	59.3	1,356.3	2,145.4	2,589.0	110.2
2009년	12.9	34.4	-12.9	61.1	1,564.0	2,145.4	2,585.4	100.2
2010년	12.1	33.8	-15.3	63.1	2,043.5	1,855.3	2,953.4	167.2
2011년	12.0	34.1	-17.8	59.4	2,039.3	2,073.8	2,882.6	113.1
 평균	12.7	34.4	-14.4	62.0	1,594.6	1,875.4	2,650.1	117.6

주1) 일사량 데이터는 기상청 태양자원시계열도 자료에서 부분발췌.

(난방도일 기준온도:18℃, 냉방도일 기준온도:24℃)

출처: 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/), 기상청 한국기후도((http://www.kma.go.kr/weather/climate)

주2) 난방도일, 냉방도일: 난방과 냉방에 필요한 열량을 규정하는 기후지수로서 평균기온의 일별 평년값과 기준온도 와의 차를 연간 합산한 값.

4. 에너지 사용량

1) 전기

서울시 전력사용량은 2001년부터 2010년까지 매년 사용량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타났으며 2010년에 47,295,092MWh로 가장 높게 조사되었다. 그러나 2011년에는 전년대비 392,101MWh(0.8%) 감소하는 것으로 나타났지만 전국은 지속적으로 전력사용량이 증가하고 있다. 특히 전국의 전력사용량에서 서울시의 전력사용량이 차지하는 비중을 살펴보면 매년 그 비중이 점차 감소하는 것으로 분석되었다.

서울시의 전력사용량을 용도별로 살펴보면 서비스업의 사용량이 가장 많았으며 그 다음으로 가정용으로 나타났다. 특히 가정용, 공공용, 서비스용의 전력사용양은 2010년까지 꾸준히 증가하다 2011년 감소하는 추세였지만 산업용은 2003년부터 점차 감소하다가 2010년부터 증가하였다. 서울시의 전력사용량 중 가장 많이소비한 용도는 서비스업으로 2010년에 28,311,959㎞ 가장 높았으며, 2001년 공공용이 2.067,225㎞ 가장 낮은 것으로 조사되었다.

표 2-5. 용도별 전력 사용량(단위: MWh)

	전국			서울시			
구분		합계					
, -	합계	사용량	비율*(%)	가정용	공공용	서비스업	산업용
2001년	257,731,354	33,321,291	12.9%	9,535,209	2,067,225	18,890,886	2,827,970
2002년	278,451,371	34,882,646	12.5%	10,096,045	2,200,486	19,678,763	2,907,352
2003년	293,599,230	36,163,770	12.3%	10,482,953	2,286,287	20,618,078	2,776,452
2004년	312,095,586	38,213,585	12.2%	11,222,079	2,447,858	21,886,368	2,657,280
2005년	332,412,828	40,523,744	12.2%	11,600,996	2,677,881	23,639,864	2,605,003
2006년	348,719,371	41,824,267	12.0%	11,826,777	2,802,249	24,650,324	2,544,917
2007년	368,605,433	42,972,816	11.7%	12,042,764	2,922,515	25,572,137	2,435,400
2008년	385,070,137	44,096,349	11.5%	12,324,979	3,118,631	26,349,650	2,303,089
2009년	394,474,637	44,984,457	11.4%	12,536,960	3,321,555	26,913,417	2,212,525
2010년	434,160,228	47,295,092	10.9%	13,082,017	3,551,452	28,311,959	2,349,664
2011년	455,070,261	46,902,991	10.3%	12,951,729	3,539,259	28,144,047	2,267,956

주) 비율: 전국 대비 서울시의 전력 사용량 비율을 의미함.

출처: 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/), 에너지통계연보(2011)

전력소비량과 기상지표와의 상관성을 확인하기 위해 전력소비량변동계수를 활용하여 분석하였다. 냉방도일과 난방도일은 계절변동에 따른 전력소비량의 상관성이 높은 것으로 나타났다.

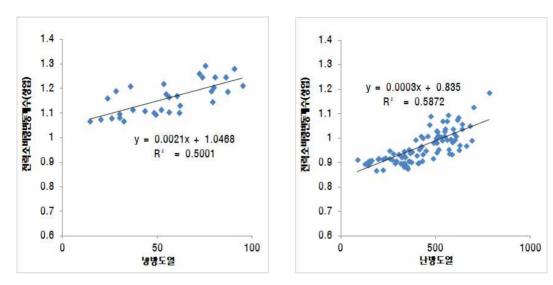
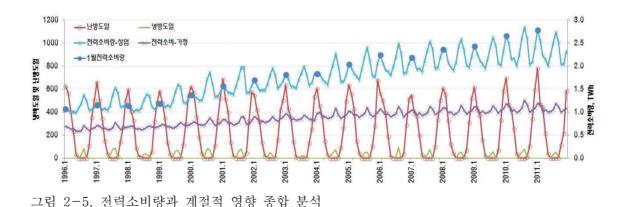


그림 2-4. 전력소비량변동계수와 냉·난방도일 상관성

1996년 1월부터 2011년 12월까지 월별 전력소비량(가정, 상업¹⁾부문)을 계절적 변화와 관계를 살펴보면 상업부문은 지속적으로 전력소비량이 증가하는 반면 가 정부문은 그 증가폭이 상업보다는 작게 나타났다.



¹⁾ 상업부문은 공공용과 서비스업부문을 합한 수치임.

2) 도시가스

서울시 도시가스 소비량은 2001년부터 2010년까지 매년 사용량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타났으며 2010년에 5,133,109㎡로 가장 높게 조사되었다. 그러나 2011년에는 전년대비 207,418㎡(4%) 감소하는 것으로 나타났지만 전국은 지속적으로 도시가스 사용량이 증가하고 있다. 특히 전국의 도시가스사용량에서 서울시의 도시가스 사용량이 차지하는 비중을 살펴보면 매년 그 비중이 2001년 33%에서 2011년 약 22%로 점차 감소하는 것으로 분석되었다.

서울시의 도시가스 사용량을 용도별로 살펴보면 가정용 사용량이 전체 사용량의 약 50%정도로 가장 많았으며 그 다음으로 상업용으로 나타났다. 특히 가정용, 공공용, 서비스용의 전력사용양은 2010년까지 꾸준히 증가하다 2011년 감소하는 추세였지만 수송용은 2001년부터 매년 약 30,00~40,00㎡ 정도 꾸준히 증가하다가 2011년에는 약 4,000㎡로 사용량이 10배정도 감소한 것으로 분석되었다.

표 2-6. 서울시 연도별 도시가스 사용량(단위: m³)

	전국		서울						
구분	합계	합; 사용량	계 비율*(%)	가정용	상업용	산업용	공공용	열병합*	수송
2001년	12,867,085	4,257,070	33.1%	2,874,267	886,593	130,686	121,230	241,211	3,083
2002년	14,090,741	4,431,234	31.4%	2,960,044	939,374	131,221	126,180	254,537	19,878
2003년	14,971,677	4,511,197	30.1%	2,983,658	990,101	128,540	126,914	249,407	32,577
2004년	15,671,349	4,582,177	29.2%	2,960,967	1,073,421	114,112	133,390	249,717	50,570
2005년	17,294,696	4,959,554	28.7%	3,099,204	1,243,228	90,850	157,527	297,054	71,691
2006년	17,614,948	4,813,245	27.3%	2,938,047	1,313,827	67,003	76,692	317,196	100,480
2007년	18,190,408	4,847,689	26.6%	2,865,902	1,264,322	56,396	147,803	364,857	148,409
2008년	19,237,924	4,853,863	25.2%	2,805,545	1,270,898	46,588	146,163	384,948	199,721
2009년	19,405,838	4,820,090	24.8%	2,747,540	1,262,118	43,599	146,579	376,430	243,824
2010년	21,953,776	5,133,109	23.7%	2,926,345	1,452,429	44,326	-	433,479	276,530
2011년	22,951,479	4,925,691	21.5%	2,846,138	1,343,656	42,556	_	413,230	280,111

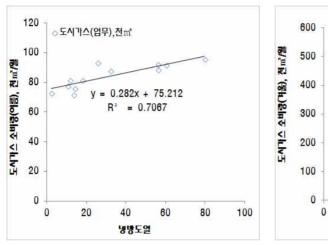
주1) 공공용 : 2010년부터 상업용 수치에 포함됨.

주2) 열병합 : 2005년부터 2011년의 수치는 집단에너지를 포함한 수치임

주2) 비율: 전국 도시가스 사용량에서 서울의 도시가스 사용량이 차지하는 비율임.

출처: 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/), 한국도시가스협회 통계자료, 지역에너지통계연보,2011 재구성

도시가스 소비는 기온의 영향력을 알아보기 위해 도시가스 소비량과 기상지표 와의 상관성 분석을 실시하였다. 특히 업무용 도시가스 소비량은 특히 여름철에 가장 많이 영향을 받으며 겨울철 또한 가정부문(0.72) 보다는 업무부문(0.92)에서 상관성이 더 높은 것으로 나타났다.



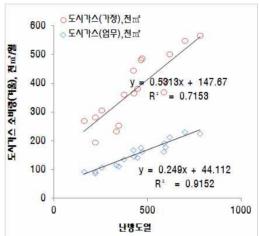


그림 2-6. 계절별 도시가스소비량변동계수와 냉·난방도일 상관성 분석

2008년 1월부터 2011년 12월까지 월별 도시가스소비량(가정, 상업²⁾부문)을 계절적 변화와 관계를 살펴보면 상업부문은 지속적으로 도시가스소비량이 증가하는 반면 가정부문은 그 증가폭이 상업보다는 작게 나타났다.

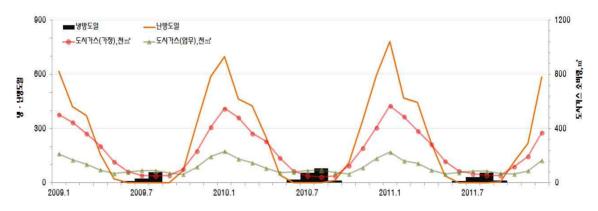


그림 2-7. 도시가스소비량과 계절적 영향 종합 분석

²⁾ 상업부문은 공공용과 서비스업부문을 합한 수치임.

3) 수도

서울시 상수도 사용량은 2001년부터 2007년까지 매년 지속적으로 증가하다가 2007년부터 2009년까지 약 18,000천㎡ 감소하다가 2010년부터 다시 증가하는 등 감소와 증가를 반복하는 것으로 나타났다. 조사기간 중 2005년에 1,127백만㎡로 가장 높게 조사되었으며 2011년에는 1,122백만㎡로 2005년 다음으로 많이 소비한 것으로 나타났다.

서울시의 급수 사용량을 용도별로 살펴보면 가정용의 사용량이 가장 많았으며 그 다음으로 영업용으로 나타났다. 특히 업무용은 지속적으로 증가하는 반면 나 머지 용도의 급수 사용량은 증가와 감소를 반복하는 추세로 나타났다.

전국대비 서울의 급수 사용량은 지속적으로 감소하고 있다. 특히 2005년 전국 급수 소비는 감소하였으나 서울은 증가한 것으로 나타났다. 그러나 2007을 기점으로 전국의 총 급수 사용량 대비 서울은 소비 비중이 점차 낮아지고 있으며 최근 11년간 평균 비율보다 약 2%정도 낮은 것으로 분석되었다.

표 2-7. 서울시 용도별 급수 사용량(단위: 1,000m³)

	전국				서울	서울		
구분	합계	합 사용량	계 비율*(%)	가정용	업무용	영업용	욕탕용*	기타
2001년	4,367,000	1,113,439	25.5%	744,470	83,745	220,486	36,915	27,822
2002년	4,395,000	1,097,720	25.0%	727,433	79,391	223,446	39,058	28,392
2003년	4,489,000	1,107,377	24.7%	735,182	79,875	225,723	39,692	26,905
2004년	4,633,000	1,121,771	24.2%	742,948	82,829	230,651	40,939	24,404
2005년	4,761,941	1,122,447	23.6%	737,672	83,280	235,860	40,831	24,804
2006년	4,742,355	1,126,531	23.8%	736,812	86,625	238,884	64,210	30,328
2007년	4,661,467	1,116,629	24.0%	730,464	87,089	239,719	59,357	30,599
2008년	4,743,693	1,111,690	23.4%	726,718	86,078	242,627	56,267	30,351
2009년	4,758,905	1,108,382	23.3%	726,590	86,647	240,274	54,871	30,036
2010년	4,919,575	1,120,291	22.8%	728,300	89,164	245,834	56,993	30,199
2011년	5,023,096	1,122,175	22.3%	723,941	90,357	248,977	58,900	29,877

주1) 욕탕용: 대중목용탕용과 목욕탕용을 합한 수치임.

주2) 비율: 전국 급수 사용량에서 서울의 급수 사용량이 차지하는 비율임.

자료: 서울통계(http://stat.seoul.go.kr/), 국가상수도정보센터(http://www.waternow.go.kr)

4) 열에너지

서울시 열에너지 소비량은 2001년부터 2010년까지 매년 사용량이 지속적으로 증가하는 것으로 나타났으며 2010년에 510천TOE로 가장 높게 조사되었다. 그러나 2002년을 기준으로 소비량이 급증했다가 2003년 다시 감소하였으나 그 후로 증가하는 추세로 나타났다. 전국과 서울 사용량 모두 증가와 감소를 반복하고 있으며 소비의 대부분은 가정상업용인 것으로 나타났다.

표 2-8. 서울시 연도별 열에너지 사용량(단위: 1,000TOE)

	전국			서울		
구분	합계	가정상업용		합계	- 가정상업용	
	百川	/[%'6'百百	소비량	비율		
2001년	1,150	1,125	_		_	
2002년	1,223	1,196	435	35.6%	427	
2003년	1,300	1,269	443	34.1%	436	
2004년	1,343	1,312	441	32.8%	434	
2005년	1,530	1,491	487	31.8%	479	
2006년	1,425	1,391	443	31.1%	436	
2007년	1,438	1,401	439	30.5%	432	
2008년	1,512	1,476	462	30.6%	456	
2009년	1,551	1,509	478	30.8%	472	
2010년	1,718	1,675	510	29.7%	503	
2011년						

주1) 비율: 전국 열에너지 사용량에서 서울의 열에너지 사용량이 차지하는 비율임. 출처: 지역에너지통계연보(2003년~ 2011년)

제2절 에코마일리지제 관련사례 고찰

서울시에서 시행하고 있는 에코마일리지제와 유사한 국내사례로 환경부에서 운영하고 있는 '탄소포인트 시스템'과 안산시의 '에버그린 환경인증제' 그리고 광주 '탄소은행'이 있으며 해외사례는 일본의 '에코포인트제'가 있다.

1. 탄소포인트 시스템(환경부)

(1) 개요

'탄소포인트 시스템'은 환경부가 총괄하고 한국환경공단과 각 지방자치단체가 함께 운영하는 프로그램으로 가정, 상업(건물) 학교, 공공부문 등에서 전기, 상수도, 도시가스 등의 사용량 절감에 따른 온실가스 감축률로 환산하여 포인트를 발급하고 이에 상응하는 인센티브를 제공하는 전 국민이 자발적으로 참여하는 온실가스 감축 프로그램이다.

2008. 11~2009. 6	탄소포인트제 시범사업 실시
2009.6	탄소포인트제 운영에 관한 규정 제정
2009.7	탄소포인트제 운영프로그램 개발 및 전국확대 실시
2010.3	전국 모든 지방자치단체(230개) 참여완료
2011.12	탄소포인트제 참여세대 250만 세대 돌파
2012.3	탄소포인트제와 그린카드 연계
2012.7	지방자치단체 별도 운영 프로그램 통합 및 운영 - 광주광역시 : 통합완료(2011년 8월) - 안산 : 가정부문만 통합완료 (기업, 학교, 공공 등은 자체 프로그램 운영) - 과천 : 현재 통합 진행중 (1차 통합)

그림 2-8. 탄소포인트 시스템 추진경과

특히 온실가스는 기후변화의 가장 큰 위험요소로서 감축 잠재량이 가정과 상업부문에서 가장 큰 것으로 분석33되었다. 이에 2007년 환경부는 산업 부문에 실시되던 온실가스 감축 정책들을 가정 및 상업시설까지 확대하기 위한 방법으로 '탄소포인트 시스템' 프로그램을 도입하게 되었다. 2008년 첫 시범 운영에 들어갔으며 2009년부터는 전국 지방자치체로 확대하여 운영하기 시작했다.4

탄소포인트제는 환경부, 한국환경공단, 서울특별시를 제외한 모든 지방자치단체 가 유기적으로 연결되어 운영되고 있다.



- 탄소포인트제 운영규정 마련 및 제도 정비
- 지방자치단체에 인센티브 지급을 위한 예산확보, 지원
- 관련부서 및 한국환경공단, 지방자치단체 업무 관리
- 그린카드 제도 운영 및 총괄 관리

한국 환경공단

- 탄소포인트제 운영 프로그램 개발 및 운영
- 지방자치단체 업무 담당자 교육 및 기술지원
- 탄소포인트제 운영 업무지침 제·재정



- 참여자 모집, 교육, 홍보
- 인센티브 제공을 위한 자료 입력 및 예산 확보
- 탄소포인트 산정 및 인센티브 지급

그림 2-9. 탄소포인트제 참여기관별 역할

(2) 참여 및 인센티브 지급방법

회원은 일반회원과 단체회원으로 구분되며 단체회원은 상업시설, 공공기관, 학교로 세분되어 있다5). 먼저 일반 가정의 회원은 세대주(세대구성원 포함) 및 상업시설의 실사용자를 원칙으로 하되 지자체의 여건에 따라 참여대상을 조정할 수 있다. 특히, 유치원, 초·중·고등학교 등 온실가스 감축 국민운동 확산을 위해 필요하다고 인정하는 시설은 기관 명의로 참여를 희망하는 경우 재원의 범위내에서 우선 고려할 수 있다. 에너지원은 전기 부문을 원칙으로 하되, 지자체의 여건을 고려하여 상수도, 도시가스 및 지역난방 등을 추가할 수 있다.

³⁾ 기후변화에 대한 정부간 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 4차 평가보고서

^{4) &#}x27;탄소포인트 시스템' 홈페이지(http://cpoint.or.kr) 참고

⁵⁾ 안산시의 경우 가정회원만 '탄소포인트 시스템'에 가입할 수 있음. 기업, 학교, 공공부문, 서비스부문은 안산시에서 '에버그린 환경인증제'로 따로 자체 운영.

인센티브 지급은 『탄소포인트제 운영에 관한 규정』6)에 의거하여 전기 등 지방자치단체가 시행하는 개별 에너지원(전기, 상수도, 도시가스 및 지역난방)별로 참여시점으로부터 과거 2년간 같은 월별 평균 사용량 대비 금월 사용량을 비교하여 온실가스 감축률에 따라 해당 포인트를 부여하며 포인트당 2원 이내이며 연 2회 인센티브를 지급한다.

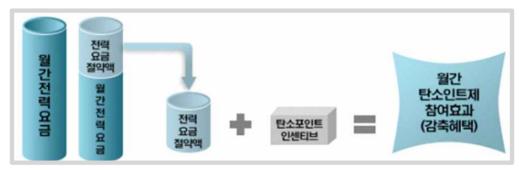


그림 2-10. 인센티브 산정 방법 예시(출처: 기후변화홍보 홈페이지)

탄소포인트는 전기 등 지방자치단체가 시행하는 개별 항목별(전기, 상수도, 도시가스 등) 온실가스 감축률에 따라 해당하는 탄소포인트를 부여하되, 최초 가입시 6개월 미만은 월할하여 계산하며 15일 이상인 경우 1개월로 산정한다. 감축률은 5%~10%미만, 10%이상으로 구분하며 감축률에 따라 해당 탄소포인트를 부여한다. 탄소포인트 산정기간은 지자체의 경우 상반기 발생된 탄소포인트는 당해연도10월말, 하반기 발생된 탄소포인트는 다음연도 4월말까지 완료하며, 최종적으로한국환경공단에서 상반기 포인트 산정내역은 11월 10일, 하반기 포인트는 5월10일까지 지자체에 통보한다.

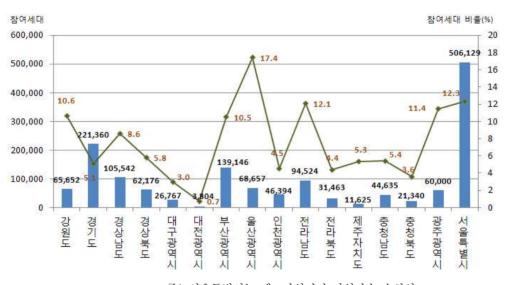
표 2-9. 온실가스 감축률별 탄소포인트 산정

구분	5%~10%미만	10%이상
전기	반기 5,000포인트	반기 10,000포인트
상수도	반기 1,250포인트	반기 2,500포인트
도시가스	반기 2,500포인트	반기 5,000포인트

⁶⁾ 환경부 고시 제 2012-125호(2012년 7.19. 개정)

(3) 성과 및 기대효과

경기개발연구원에서 연구한 「탄소포인트제 평가 및 개선방안」(2010) 자료를 살펴보면 16개 시·도 중 참여세대는 서울시가506,129세대(33.5%)로 가장 많고, 경기도는 221,360세대(14.7%)로 두 번째로 회원이 많은 것으로 나타났다. 전체 세대중 탄소포인트제 참여 세대 비율은 울산시(17.4%)가 가장 높고 서울시(12.3%), 전남(12.1%) 순이며, 대전광역시(0.7%)가 가장 낮게 나타났다.



주) 서울특별시는 에코마일리지 가입자수 수치임. 출처: 탄소포인트제 평가 및 개선방안 연구(경기개발연구원, 2010)

그림 2-11. 시·도별 탄소포인트제 참여 현황(2010년)

에너지 감축 성과는 탄소포인트제 참여자 중 기준사용량보다 온실가스를 감축한 비율은 개별 세대는 32.7%, 단체는 60.5%로 개별 가구에 비해 단체 가입자의 감축 비율이 두 배 정도 높게 나타난 것으로 분석하고 있다.

표 2-10. 탄소포인트제 가입회원 현황(2012년 6월)

구분	합계	개인회원	아파트단지 회원	상업건물, 학교, 공공부분 등
회원수 (세대)	1,979,550	주택 개인회원: 305,228아파트 개인회원: 564,199	1,010,123	약 10,000

출처: 한국환경공단 홈페이지(http://www.keco.or.kr), 내부자료

2. 에버그린 환경인증제(안산시)

(1) 개요

안산시에서 자체적으로 운영하고 있는 에버그린 환경인증제 21은 가정, 학교, 서비스업체, 기업체, 공공기관을 대상으로 환경개선과 온실가스 감축을 위한 녹 색생활 기반을 조성하는데 그 목적을 두고 있다. 본 프로그램은 2008년 별도의 재단을 설립하여 대표이사, 본부장을 중심으로 하는 4개팀 체제로 구성하여 운영 하고 있으며 환경인증사업 이외에 환경교육, 탄소중립숲 조성, 청정에너지 보급 사업, 지역 네트워크 구축(그린스타트) 등의 녹색사업을 수행하고 있다.

에버그린 환경인증제는 안산시 관내의 가정, 학교, 서비스 · 공공, 기업 총 4개부문으로 유형을 나누며 각 부문별로 온실가스 감축 이행 정도에 따라 인증점수를 산출하여 Yellow, Blue, Green 3개의 등급으로 인증을 받을 수 있는 국민참여프로그램이다.



그림 2-12. 환경인증제 운영 현황

각 부문별로 에버그린 환경인증제는 각 부문별로 환경인증 기법을 개발 및 인 증 업무를 수행하고 있으며 그 세부내용은 아래와 같다.

끂	2 - 11.	부문별	환경인증	세부내용

부문	환경인증 세부내용
가정	에너지 절약 및 환경 관련 활동포인트 지급
학교	인증매뉴얼 개발 및 인증진단 실시
서비스・공공	인증진단 기준 및 방법, 인증진단 실시
기업	인증진단 기준 및 방법, 절차, 지원방안 제정

출처: 안산시청 홈페이지(http://www.iansan.net), 에버그린 21 홈페이지(http://www.eg21.kr)

특히 가정부문의 경우 환경부에서 시행하고 있는 탄소포인트제와 환경인증제의 활동포인트를 동시에 운영하여 그 혜택을 중복하여 받을 수 있도록 되어 있다. 그러나 현재 운영방식이 시민들에게 혼란과 포인트 유효성이 떨어진다는 문제점을 해소하고자 2013년부터는 활동포인트를 적립하였다가 일정 금액을 초과하면 탄소포인트로 전환하여 시민들이 활용할 수 있도록 개선하고 있다.

(2) 참여 및 인센티브 지급방법

에버그린 환경인증제는 홈페이지(http://www.eg21.kr/)에 회원으로 가입한 후, 전년도 대비 에너지 절약 실천을 통한 온실가스 감축 정도에 따라 탄소저감포인트를 제공받는다. 또한 홈페이지에서 본인이 이행할 수 있는 환경개선 항목을 체크하여 실천하면 활동 포인트도 받을 수 있다



출처: 에버그린 21 홈페이지 (http://www.eg21.kr/)

그림 2-13. 환경인증제도 인증참여 방법

환경인증 에버그린21은 학교, 기업·공공기관·서비스업으로 구분하여 그 진 단방법과 인센티브 제공 내용 등이 각각 다르며 세부 내용을 아래와 같다.

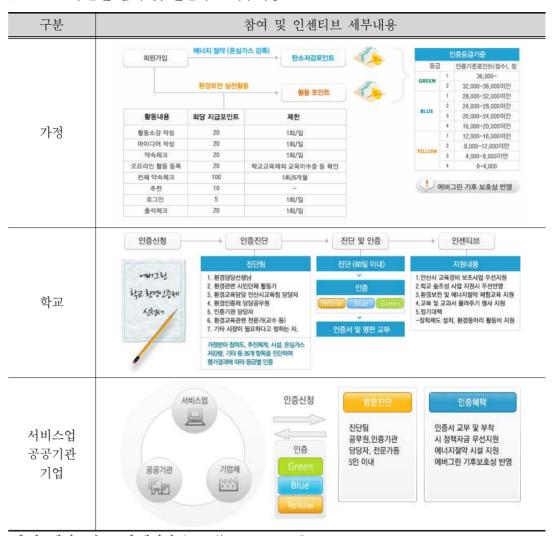


표 2-12. 부문별 참여 및 인센티브 세부내용

출처: 에버그린 21 홈페이지 (http://www.eg21.kr/)

에버그린 학교인증을 받고자 하는 학교에서는 신청서를 작성하여 홈페이지를 통해 온라인으로 신청하거나 우편 또는 방문하여 서류를 인증기관에 제출한다. 승급신청은 신청학교가 자체적으로 판단하여 승급이 가능 할 경우 인증기관에서 신청할 수 있다. 진단방법은 인증기관에서 신청을 받은 후 14일 이내에 에버그린 학교 진단팀을 구성하게 되고 신청을 받은날로부터 30일 이내에 신청학교에 대한 진단을 실시하게 된다. 학교 진단팀은 10인 이내로 구성하며 환경담당 학교 선생님, 환경관련 시민단체 활동가, 환경교육담당 안산시 교육청 담당자, 에버그린 환경인증제 담당 공무원, 인증기관 담당자, 환경교육관련 전문가(교수 등) 등이 참여할 수 있다.

에버그린21의 기업 및 서비스업부문 환경인증은 인증진단표와 인증진단 세부기준에 의하여 사업장 자체진단 결과와 함께 신청하면 인증진단 업무가 진행된다. 그린인증시스템(GC, 35항목 평가)과 블루인증시스템(BC, 21항목평가)로 분류된 인증 시스템을 갖춰 규모가 작은 중소기업이라도 인증에 참여해 객관적 평가를 받을 수 있도록 시스템을 구축했다. 안산시 내 중소기업의 환경과 경영의 조화, 발전방안을 제시할 뿐 아니라 타 인증제도에서 요구하는 시스템관리 방식을 탈피하고 현실적인 온실가스 감축활동에 더 큰 비중을 두고 있는 것이 특징이다.

(3) 성과 및 기대효과

에버그린21 환경인증제의 성과를 부문별로 살펴보면 먼저 가정부문은 약30,000 가정이 회원가입을 하였고, 온실가스 참축량은 3,435tCO₂으로 집계되었다. 학교부문은 인증매뉴얼을 개발하고 32개교를 대상으로 인증진단을 실시하였으며, 서비스 공공부문에서는 약 33개소가 등록되었다. 기업부문의 온실가스 감축 효과는 총량으로 환산할 경우 4,964tCO₂, 매출액 환산으로 74,289tCO₂을 감축하였고 이것은 30년생 중부지방 소나무 87만 9천 그루이상 심은 효과와 동일한 것으로 평가된다. 에버그린21 환경인증제를 획득한 기업들의 인증 전과 후의 효과는 기업인증에 절대적으로 필요한 에너지절약 방법 실천과 온실가스 감축 시스템을 갖추게 됨으로써 에너지 절약에 따른 경상비를 줄이는 직접적인 효과와 더불어 친환경 기업 이미지 등 유무형의 파급효과가 아주 큰 것으로 나타나고 있다.

이외 에버그린 환경인증제 관련 세부사업 부문에서 탄소사냥대회는 안산시 거주 가정을 탄소사냥꾼으로 보고 2008년 7월부터 12월까지의 전력사용 저감량을 비교하여 좋은 성적을 낸 참여 가정을 시상하는 프로그램이다. 제1회 대회에 약 12,000가정이 참여하였고, 32개의 탄소사냥꾼 동아리가 만들어졌는데, 그 중 131명의 개인 참가자와 21개 동아리가 2009년 4월 시상식에서 상금을 받았다. 참가가구를 대상으로 전기 사용량을 측정한 결과, 54만6천kW를 줄여 8,200여 만원을 절약한 것으로 분석되었다.

에버그린21 환경인증제를 통해서 사회 구성원들의 친환경적 생활습관을 배양하여 지역 및 지구환경개선에 기여하며 온실가스 감축의 조기실시로 관내 기업체의 경쟁력 제고할 수 있다. 또한 민·관·산·학·연이 함께 만들고 IT기반을 적극활용하여 고객중심의 제도를 실현하고 자체 개발한 제도를 중앙정부, 세계기구 등을 통하여 확대 보급함으로써 우리시 이미지 제고 및 시민 자궁심 고취시킬 수 있는다는 점에서 의의가 있다고 하겠다

3. 탄소은행(광주광역시)

(1) 개요

광주광역시는 2008년 4월 환경부와 기후변화대응 시범도시 협약을 체결하여, 2015년까지 2005년 온실가스 배출량의 10%(661천톤)를 감축 목표로 설정하고, 이에 탄소은행을 특수 시책으로 선정하였다. 2005년 당시 광주광역시의 이산화탄소배출량은 가정·상업 부문이 39%를 차지하고 있어 가정부문의 감축이 절실히 필요하였으며, 기후변화에 아직 체감하고 있지 못하고 있는 시민들의 인식전환과 적극적인 감축활동을 유도하기 위한 제도 도입을 추진하였다?

2008년 광주광역시가 도입한 탄소은행은 가정에서 자발적인 에너지(전기, 가스) 절약을 통해 감축한 온실가스량을 포인트로 환산하여 참여가정에 인센티브로 지 급하는 제도로, 온실가스 발생량을 줄이기 위한 프로그램이다.

구분	내용	비고
도입 시기	2008년도 ~ 2012년도(시범사업기간)	
참여 대상	아파트 등 공동주택, 단독주택	0040-1 17
절감 대상	전기, 도시가스, 상수도	2013년 이후 전면 확대 실시
지급 방법	기준 사용량 대비 에너지 절감량을 포인트로 지급	현면 위해 본 1
기준 사용량	최근(과거 2년간) 사용량을 평균한 값 사용	

표 2-13. 탄소은행 개요

(2) 참여 및 인센티브 지급방법

가정에서 탄소은행 참여신청서를 거주지에서 가까운 구청, 각 동 주민센터, 광주은행 전지점에 방문하여 참여의사를 밝힌 후, 포인트를 현금으로 받기 위해선 탄소그린카드(탄소은행 전용카드)를 신청해야 한다. 탄소 그린카드는 광주은행 전지점에서 발급받을 수 있으며, 탄소은행 가입세대에게만 발급하는 카드로 일반 비자카드와 기능은 동일하고 에너지 절약을 실천한 가입자에게 인센티브를 지급해주는 카드이다. 탄소은행에 참여하기 위해서는 신분증과 전기·가스·상수도 고객번호(고지서 참조)가 확인되어야 한다. 참여가정에서는 사용량을 정확히 파악하기 위하여 개별 계량기가 설치되어 있어야 하고, 개별 계량기가 없는 다가구주택층의 거주지는 사용량 계측이 불가하여 신청할 수 없다.

⁷⁾ 출처: 광주광역시 탄소배출량 기후홍보포털(http://carbonbank.gwangju.go.kr)

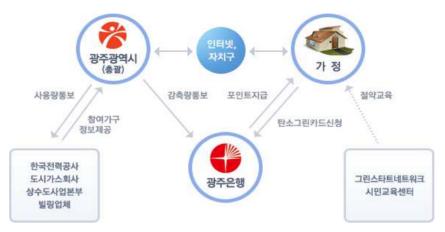


그림 2-14. 탄소은행제도 업무 관계도

광주은행에서 탄소그린카드를 발급받으면, 이에 은행에서는 포인트를 지급한다. 탄소은행제와 관련한 업무관계도는 다음과 같다. 광주광역시가 제도를 총괄하며, 한국전력공사 전남본부 및 (주)해양도시가스공사, 아파트관리사무소에서 신청세대 의 자료(사용량)를 제공받는다. 광주광역시는 제공받은 자료를 가공하여 광주은행 에 통보하고, 광주은행에서는 감축시킨 양만큼의 포인트를 감축세대에 지급하게 되는 것이다.



그림 2-15. 탄소그린카드

인센티브 지급방법은 은행을 통해 직접 탄소그린카드에 탄소포인트를 제공하는 방식으로 감축시킨 온실가스량만큼을 포인트로 환산하여 지급하며 지급기준은 2007년도 절감량 대비로 아래 표와 같이 환산한다. 연간 전력 사용량이 비교해서 지난해보다 사용량을 줄었을 경우 킬로와트(KW)당 50원에서 70원을 적립해주고 가스는 1㎡당 12원에서 20원을 '카드 포인트'로 제공한다. 아직까지는 공동주택(아파트)에 한해 참여 대상을 모집하고 있다. 일반 주택 등은 2013년 전면 시행할 예정이다.

丑	2-14.	감축량에	따른 포인]트 지급액
---	-------	------	-------	--------

구분	전년대비 5%이하 감축	전년대비 5% 초과감축
전기	1kWh 당 50원	1 kWh 당 70원
도시가스	1㎡ 당 12원	1㎡ 당 20원
상수도	1m³ 당 40원	1㎡ 당 60원

지급받은 포인트는 광주은행 비자카드의 마일리지와 동일하게 사용되며, 현금입금이나 상품권 등으로 선택할 수 있다. 또한 아파트별 탄소은행(탄소그린카드)참여도 등과 추진실적에 따라 탄소은행 추진 우수아파트를 선정하여 지하주차장조명등, 승강기 내부, 경로당, 가로(보안)등을 고효율 에너지 제품인 LED조명등과같은 제품으로 설치해주는 지원사업도 진행하고 있다.

표 2-15. 탄소은행 참여 우수아파트 지원 방법

대상	광주광역시 내 공동주택(아파트)
선정시기	1회/년, 3개소
선정방법	탄소은행 참여신청(60%), 탄소그린카드 발급(40%)

(3) 성과 및 기대효과

광주광역시는 저탄소 녹색성장을 위해 전국 최초로 민·관·기업과 파트너십에 의한 협력체계를 구축하여 '탄소은행제'를 시행하였다. 2008년 탄소은행 운영결과에 따르면, 탄소은행에 참여한 가구는 2008년 말 총 2만327가구이고, 이 가운데 에너지를 절감해 탄소 포인트를 지급받은 가구는 1만1,708가구였다. 광주광역시는 이 제도를 통해 이산화탄소 57,367kg을 감축하여 소나무 2만여 그루를 심는 것과 같은 효과의 에너지를 절약하는 성과를 거두었다. 2009년에는 2008년보다 더 많은 세대의 참여로 절감 세대 또한 크게 증가하였으며, 온실가스 감축량이 2008년보다 약 8배 증가하는 성과를 가져왔다. 2009년에는 탄소은행 가입자중 66.3%가 에너지 사용량 절감에 큰 역할을 하였는데, 광주광역시 전체 주택용전력사용량은 2007년에 비해 5.8%가 증가하였으나, 탄소은행 참여가구는 1%가감소하였고, 주택용 도시가스 사용량은 2007년에 비해 2.6%가 증가하였으나 탄소은행 참여가구는 14.7%를 감축하였다.

구분	2008년도	2009년도
참여세대	20,327세대	36,803세대
절감세대	11,708세대(57.6%)	24,393세대(66.3%)
탄소 포인트	115백만원	347백만원
온실가스 감축	57톤 CO ₂	4,752톤 CO ₂
 효과	소나무 2만 그루 식재효과	소나무 171만 그루 식재효과

표 2-16. 탄소은행 운영 결과(2008, 2009년)

출처: 광산구 공식 블로그(http://blog.daum.net/gs3011/7996276) 재구성

광주광역시는 탄소포인트 운영실적으로 2008년도 12월에 환경부의 지속가능위 원회 주관 기후변화 대응 대상을 수상하였고, 2009년 7월에는 조선일보 주관 환 경대상(저탄소녹색부문)을 수상하였다.

2011년 광주광역시는 각 세대별 전기, 상수도, 도시가스 사용량을 줄인 실적을 집계한 결과, 전 세대의 43%를 차지하는 240,350가입 세대 중 6.06%인 14만5,831세대가 에너지를 절감한 것으로 나타났다. 참여가정은 전기사용료 등의 가정에너지에 따른 비용을 절감하고 탄소포인트를 확보할 수 있으며, 탄소은행 참여기관(은행 등)은 기후변화 대응기업으로 이미지 개선 및 홍보효과를 극대화 할 수 있다. 자치단체에서는 도심 열섬효과 예방으로 살기 좋은 도시조성 및 기후변화 대응의 역량을 강화할 수 있는 효과가 있다.

4. 에코포인트(일본)

(1) 개요

일본의 에코포인트는 일본정부가 2008년 세계적 금융위기로 경기침체가 극화되자 위축된 소비심리에 활력을 불어넣고 에너지를 아끼기 위해 2009년 5월 도입한제도이다. 본 제도의 추진 배경에는 경제위기를 극복하고, 에너지 절약 가전제품의 보급으로 친환경 가전으로의 전환을 촉진하며 디지털 방송 확대하기 위하는 등 3가지 효과를 내기 위함 이었다.

에코포인트는 전력효율이 높은 친환경 가전제품(에코포인트 마크가 부착된 절전 가전제품)을 구매하면 현금처럼 쓸 수 있는 포인트를 제공하는 제도이다. 고연비자동차와 절전효과가 높은 LCD TV, 에어컨, 냉장고 등을 구입하면 교통카드, 상품권 및 전국각지의 특산물과 교환할 수 있는 에코포인트를 주는 방식이다.

에코포인트의 대상이 되는 것은 지상 디지털 방송용 TV, 에어컨, 냉장고로 '통일 에너지 절약 라벨(에너지 효율 등급을 다섯 개의 별로 나타냄)' 중에서 네 개 이상의 별을 부착한 제품으로 시판한 전기종의 63~76%에 해당하는 2천개종이다. 단, 용량 400리터 이하의 냉장고 등 일부 제품은 세 개의 별을 부착한 상품도 포함한다. 이러한 품목들은 가정에서 배출하는 CO_2 의 양의 50% 이상을 차지하는 품목에 해당한다.

(2) 참여 및 포인트 지급방법

에코포인트는 에어컨, 냉장고(구입가격의 약 5%), 지상파디지털방송TV(구입가격의 약 10%), 신제품 구입과 함께 사용하던 구형 제품 반납(재활용 요금의 상당분)으로 정해지며, 제품의 사이즈에 따라 3천점에서 3만6천점까지 12가지고 구분되어 있다. 이때 구형 제품 반납이 동시에 이루어지면 재활용가치에 따라 3천점에서 5천점까지의 포인트도 추가로 지급된다.

표 2-17. 대상품목과 포인트 점수

에어컨		냉장고		지상파디지털방송TV	
냉방능력	포인트(천점)	내용량 포인트(천점)		화면사이즈	포인트(천점)
3.6kW 이상	9	501L 이상	10	46V	36
2.8kW, 2.5kW	7	401L~500L	9	42V, 40V	23
2.2kW미만	6	251L~400L	6	37V	17
_	_	250L미만	3	32V, 26V	12
_	_	_	_	~ 26V미만	7
리사이클	추가 3	리사이클	추가 3	리사이클	추가 3

출처: 일본의 에너지 효율화를 위한 에코포인트 제도 시행 및 시사점(박기임, 국제무역연구원, 2009)

적립된 포인트로는 열차 승차권(승용차 배기가스 배출량 감소에 효과)과 차후에너지절약과 환경 배려에 우수한 상품, 지역경제 진흥에 유용한 상품 등을 구매할 수 있다.



출처: 일본유학매니아 블로거(http://japanmania.tistory.com/entry)

그림 2-16. 에코포인트 마크 및 제품 매장

(3) 성과 및 기대효과

일본의 에코포인트 제도는 아래 3가지 분야의 효과를 발생시켰다.

- 친환경 가전 보급 확대 → 온실가스 배출량 감축 → 교토의정서 성실 이행

세계 주요국들의 탄소배출량 삭감 정책이 기업들에 대한 규제중심인데 반해, 일본의 에코포인트 제도는 기업과 소비자들의 자발적인 친환경 행동을 유인하는 지원중심이다. 에코포인트 제도는 기업의 자발적인 친환경 기술개발을 유인하는 동시에, 범국민차원의 일반 소비자들이 거부감 없이 에너지 효율화 운동에 동참 할 수 있게 하여 에너지 효율화 정책의 실효성을 높였다.

- 에코포인트 적립 → 소비 확대 → 경기 회복

에코포인트 제도는 일본 내각부가 발표한 '2009 경제위기대책8' 안에 포함되어 있으며, 7월부터 시행할 계획이었으나 5월로 두 달 앞당겨 시행하게 되었다. 정부는 4월 경제위기대책이 발표되면서 에코포인트제가 시행될 때까지 동 가전제품의 구매를 유보하겠다는 소비자들로 인해 경기회복이 지연된다고 판단해서였다. 이 제도의 시행으로 인해 디지털방송TV, 냉장고 등 에코포인트 제도 대상이되는 가전의 판매가 큰 폭으로 증가하는 등 제도가 소비확대에 상당부분 기여하는 것으로 평가되었다. 일본 최대 가전 양판 체인점 야마다전기는 에코포인트 시행 직후인 15~17일 판매액이 전년동기비 액정TV 및 냉장고는 50%, 에어컨은

⁸⁾ 경제위기대책은 a.일본경기 악화에 대한 긴급대책, b.위기극복 후의 신성장 전략, c.사회안전망 확충, d.세제 개정 등 크게 4가지로 요약되어 있는데, 에코포인트 제도는 신성장전략 중 저탄소혁명 중 저연료차 및 에너지절약제품 보급 추진을 위한 구체적 시책으로 명시되어 있음

35%가 증가하였다. 2011년 10월 일본경제 파급효과가 5조엔에 이른다는 분석결과는 가전제품의 생산이 증가하고 도소매 물류업의 매상 증가효과가 4조엔을 돌파하고, 에코포인트 제도로 인한 소비효과가 1조원으로 총 5조엔의 경제적 효과를 발생시킨 것으로 분석하였다.

- 친환경 가전 판매 확대 → 기업의 친환경 기술개발 유인 → 신성장 산업 육성 에코포인트 제도로 인해 다소 고가격이라도 에너지 효율성 높은 제품을 구입하려는 소비자들이 늘어나면 정부와 기업은 친환경 기술 개발에 대한 투자 여력이확대될 것이다. 기존의 에너지 절약 마크에는 에너지 절약 기준 달성률과 연간소비자전력량만 표기되어 있는데 반해, 통일에너지절약 라벨에는 소비자가 에너지 효율화 정도를 쉽게 알도록 연간 예상전기요금도 함께 표기한다.

2010년 12월 에코포인트제의 종료함에 따라 일본정부는 기존 에코포인트의 제 공 액수를 절반수준으로 조정했지만, 포인트를 받을 수 있을 때 가전제품을 구매 하려는 소비자들이 집중적으로 몰리는 현상이 발생하였다.

제3절 에코마일리지제

1. 제도 개요

1) 에코마일리지제 도입 배경

2009년 9월부터 시행해 온 에코마일리지제는 서울시의 온실가스 배출을 감축하고 촉진하기 위해 도입되었으며 특히 제도 도입당시 주거면적의 확대, 건축물의고층화, 가전제품의 대형화 경향으로 가정·상업부문이 배출하는 온실가스 배출량은 전체의 64%, 에너지소비량의 56%를 차지하는 것으로 나타났다. 이를 대응하기 위해 시민들이 생활속에서 에너지절약 실천의 필요성이 높이고 시민들의 자발적인 참여를 유도하고 기후변화에 대응하여 지구온난화9)를 예방하기 하는 것이 본 제도의 가장 큰 목적이라고 할 수 있다.

이와 같이 에코마일리지제는 에너지소비로 인해 온실가스 감축을 위해 서울시의 정책과 제도 그리고 시민의 에너지 절약실천이 함께 어우러져 푸르고 건강한환경을 실현하고자 시작하게 되었다.



그림 2-17. 에코마일리지 도입 배경

⁹⁾ 우리나라는 현재 온대성 식생 외에 아열대성 식생이 증가하는 등 생태계의 혼란이 일어나고 있으며, 전 세계적으로는 기후대의 변화로 전염성질병체의 분포변화와 전염병 이동의 증가로 건강에 크게 영향을 미치고 있습니다.(출처: http://ecomileage.seoul.go.kr)

2006년부터 에너지소비량의 추이를 살펴보면 2007년~2009년까지는 감소추세를 보였으나 2010년 4.4%, 2011년 7.9%로 지속적으로 증가하는 것으로 나타났다.

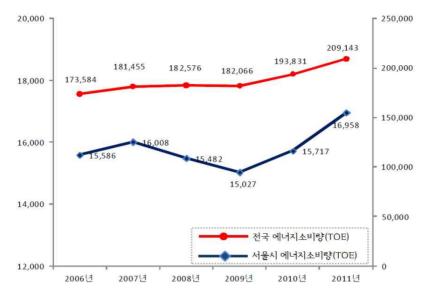


그림 2-18. 전국 및 서울시 에너지소비량 추이

서울시의 2011년 에너지소비량을 살펴보면 16,958천TOE로 전국의 8.1%를 차지하며 16개 시도 중 6번째로 소비량이 많은 지역으로 조사되었다.

표 2-18. 시도별 에너지 소비량(2011년)

구분	전국	서울	경기도	인천	강원	충북	충남	전북	전남
에너지 소비량 (TOE)	209,143 (100%)	l '	25,943 (12.40%)		8,343 (3.99%)	6,680 (3.19%)	23,164 (11.08%)	5,526 (2.64%)	40,296 (19.27%)
구분	경북	경남	광주	대전	대구	부산	울산	제주	_
에너지 소비량 (TOE)	20,646 (9.87%)	8,987 (4.30%)	2,575 (1.23%)	2,771 (1.32%)	4,930 (2.36%)	7,211 (3.45%)	22,383 (10.70%)	1,260 (0.60%)	_

출처: 「원전하나줄이기」 종합대책(2012.5), 서울시

에너지 소비를 부문별로 살펴보면 가정·상업 부문이 58%로 가장 높은 비중을 차지하며 전국적으로 소비되는 비율과 비교했을 때 서울시의 에너지소비가 건물 분야에서 대부분을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 전국의 경우 산업부문이 59.4%로 가장 많이 소비되고 있다.

표 2-19. 부문별 에너지소비량(2011년)

구분	합계	가정 · 상업	수송	산업	공공 • 기타
전국	209,143	40,199	39,856	124,252	4,836
에너지소비량(TOE)	(100%)	(19.2%)	(19.1%)	(59.4%)	(2.3%)
 서울	16,958	9,876	5,228	1,104	750
에너지소비량(TOE)	(100%)	(58.2%)	(30.8%)	(6.5%)	(4.5%)

출처: 「원전하나줄이기」 종합대책(2012.5), 서울시

에너지원별로 살펴보면 서울의 2011년 전기소비량은 49,565GWh로 서울시 전체에너지원별 중 25.1%를 차지하고 있으며 이 중 가정·상업부문에서 83%가 소비되는 것으로 조사되었다. 또한 도시가스의 경우 서울시 내 보급률은 98%로 가정·상업부문에서 92%를 소비하는 것으로 나타났다.

표 2-20. 부문별 에너지소비량(2011년)

구분	합계	가정 · 상업	수송	산업	공공 • 기타
전기소비량(TOE)	4,262	3,541	121	212	388
전기조미당(IOE)	(100%)	(83.1%)	(2.8%)	(5.0%)	(9.1%)
도시가스소비량(TOE)	5,658	5,201	322	82	53
도시/(스오미양(IOE)	(100%)	(91.9%)	(5.7%)	(1.5%)	(0.9%)

출처: 「원전하나줄이기」종합대책(2012.5), 서울시

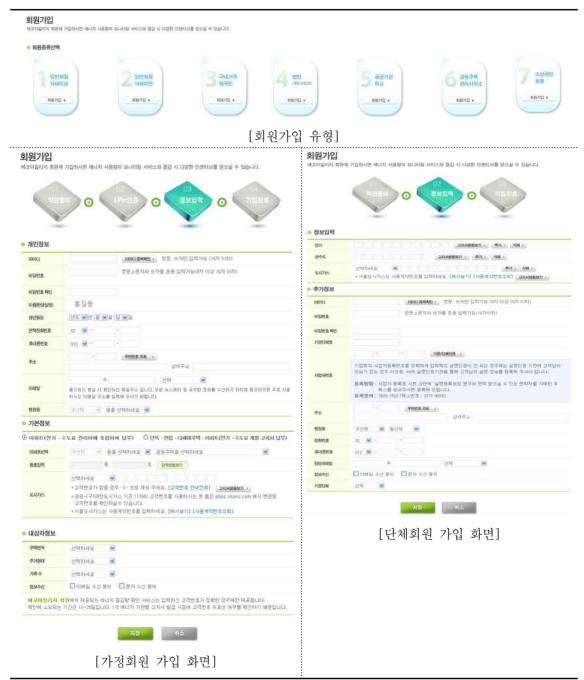
2) 에코마일리지 정의

에코마일리지제는 에코마일리지란 에코(eco, 친환경)와 마일리지(mileage, 쌓는다)의 합성어로 친환경을 쌓는다는 의미로 가정, 학교, 상업 등에서 에너지를 절약하면 이를 온실가스 감축량으로 환산하여 6개월 단위로 이전사용량(직전 2년간의 같은 기간 평균사용량)과 비교하여 일정 비율이상 절감자에게 인센티브를 제공하는 제도이다.

에코마일리지제는 서울시 거주민을 대상으로 실시하며 자발적인 시민참여를 도모하기 위한 에너지 절약 지원 프로그램으로 대상 에너지원은 전기, 수도, 가스, 지역난방¹⁰⁾으로 한다. 에코마일리지제의 회원은 가정회원과 단체회원으로 구분하여 관리하며 가정회원은 개인을 대상으로 각 세대별로, 단체회원은 학교, 아파트 단지, 법인, 소상공인 등으로 세분된다.

¹⁰⁾ 지역난방은 2011년에 에너지절약 대상 에너지원으로 추가 도입됨.

가정회원의 경우 회원가입시 1세대당 1회만 회원가입이 가능하며 기본정보 외에 주택유형, 구성원수, 주거면적의 정보를 추가로 기입해야 한다. 단체회원은 에너지원 관련 정보와 기본정보를 입력하면 가입이 이루어진다.



출처: 에코마일리지 공식 홈페이지(http://ecomileage.seoul.go.kr/)

그림 2-19. 에코마일리지제 홈페이지 회원가입 화면

에코마일리지제의 법적 근거는 『서울특별시 저탄소 녹색성장 기본조례』제4조 4항¹¹⁾을 근거로 실행되고 있으며 세부내용은 시장방침으로 명시하고 있다.

2. 인센티브

에코마일리지제 회원을 대상으로 일정비율(가정 10%, 단체 5%)이상의 에너지를 절감하면 인센티브를 가정회원과 단체회원으로 구분하여 제공한다.

표 2-21. 회원별 인센티브 지급 기준

구분	지급기준	인센티브 내용		
가정 회원	 기준사용량(최근 2년) 대비 6개월 간 월평균 전기, 수도, 가스(지역 난방 포함) 중 2개 항목 이상의 온실가스를 10%이상 감축한 가정 에너지 사용량은 요금부과 2개월 	• 에너지 절감시 추가적립 서비스 • 제휴 지자체 문화체육시설 이용 등 할인 및 적립 서비스 • 포인트 적립 및 결제기능으로 에코머니 가맹 점 이용, 친환경 제품 구매 • 포인트를 현금 전환이 가능하여 이동통신요금 및 아파트 관리비 차감 결제 • 에코머니 포인트 기부 • 신용카드, 체크카드, 회원카드 중 선택 가능		
	후 등록 • 절감 기준 달성 시 6개월마다(연 2회) 지급 • 에너지사용량 평가기간은 에코미일 리지 제도 가입년월의 익월로부터 6개월간	• 고효율/친환경제품 등 녹색제품 제공 카드 미발급 • 나무교환권 제공 • 녹색제품 구매시 할인 인센티브 - 제품 구매시 할인권 제공		
단체 회원	 기준사용량 대비 감축실적이 우수한 학교, 아파트단지, 상업건물 연간 70개소 가입시 건물주 명의로 가입 상반기, 하반기로 구분하여 연 2회 제공 	 녹화조성비, 고효율시설비개선비용 지원 학교: 연간 30개소, 학교당 1천만원 지급 아파트단지: 연간 50개소 500세대 이상 20개소-1천만원 500세대 미만 30개소-5백만원 건물: 연간 40개소 1천TOE 이상 20개소-1천만원 1천TOE 미만 20개소-500만원 		

출처: 에코마일리지 공식 홈페이지(http://ecomileage.seoul.go.kr/)

¹¹⁾ 제4조(시의 책무)

④ 시는 관할구역 내의 사업자, 시민 및 민간단체의 온실가스 감축, 에너지 절약 등을 통한 저탄소 녹색성장 활동을 장려하기 위하여 녹색기술, 녹색경영 등에 대한 정보제공, 교육과 홍보, 협력체계 구축 및 재정 지원 등 필요한 조치를 강구하여야 한다.

가정회원의 경우 에코마일리지제에서 2011년 1월부터 시행하고 있는 에코마일 리지카드를 발급받으면 은행 및 신용카드사와 제휴하여 대중교통을 이용하거나 친환경상품을 구매하면 추가 마일리지를 제공하고 있다. 또한 문화여가시설 이용 시 할인혜택을 부여하는 등 다양한 서비스를 받을 수 있다.

인센티브를 지급하기 위한 온실가스 배출량 산출은 아래와 같이 각 에너지원에 따라 탄소배출계수를 적용하여 감축량을 계산한다.



인센티브 대상자를 확정하기 위해 에너지사용량 정보의 집계 및 검증은 서울시의 관리부서에서 일정에 따라 결정되며, 인센티브 대상으로 확정되면 개별 문자로 통보하고 공지사항으로 알려준다.



그림 2-20. 인센티브 평가기간

제4절 추진실적 현황

1. 개요

에코마일리지제는 2009년 9월부터 시행중인 제도로 2012년 11월 현재 총 가입자는 개인회원이 662,632명, 단체회원이 34,253개로 총 696,885개소이며, 이 회원중 실제로 인센티브 지급대상자¹²⁾는 개인회원이 492,117명, 단체회원이 26,392개이다. 추진실적은 에코마일리지 회원가입 실적과 에너지 절감부분으로 구분하여분석한다.

먼저 에코마일리지 가입실적은 개인회원과 단체회원으로 구분하며 개인회원은 주택유형, 규모, 구성원수로 단체회원은 유형별로 구분하여 분석하였다. 에너지 절감부분은 에코마일리지 개인회원을 중심으로 에너지소비량 정보 구축여부로 분석가능한 회원을 분류하여 실시하고 서울시 전체 가구당 소비량과 비교하여 에코마일리지제의 추진 실적을 평가한다.

(1) 회원수

회원수는 개인회원과 단체회원으로 구분하여 추이를 살펴보면 2009년부터 회원수는 지속적으로 증가하는 추세이며 2012년 11월 현재 약 70만 회원이 가입하여 에너지 절약을 실천하고 있다.

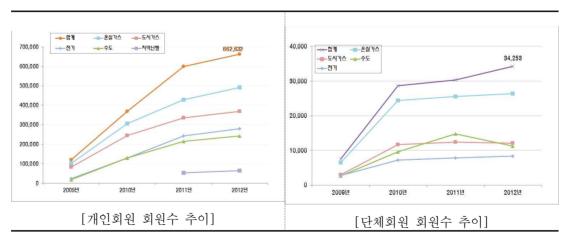


그림 2-21. 에너지원별 회원유형에 따른 평가대상자 추이

¹²⁾ 에너지원 중 가스, 전기, 수도, 지역난방 중 2가지 에너지원이상의 에너지 소비량 정보를 확인할 수 있는 회원

에너지원별로 살펴보면 도시가스와 전력 부문의 회원수가 가장 많으며 지역난 방의 경우 2011년 도입된 이후로 지속적으로 회원수가 증가하고 있다. 단체회원은 2010년에 전년대비 도시가스는 약 5배, 수도와 전기부문의 회원은 약 3배이상 가입한 것으로 나타났다. 그러나 2011년도 수도와 도시가스 부문의 회원수가 감소하고 있으며, 전기부문의 회원수는 꾸준히 증가하고 있다.

(2) 에너지원별 절감량

연도별 에너지원의 절감량은 전기부문이 2012년 367,808MWh로 가장 많은양을 절감했으며 도시가스도 약 67백만㎡를 절감했다. 이를 온실가스로 환산하면 약 31만톤CO₂를 절감하였으며 약 10만TOE의 에너지를 절약한 성과로 정리할 수 있다.

	구분	전기(MWh)	도시가스(천㎡)	수도(천톤)	합계		
					에너지 기준(TOE)	온실가스 기준(톤CO ₂)	
•	2010년	132,841	-8,121	303	22,083	39,164	
	2011년	-93,601	-19,880	-5,001	-42,263	-85,880	
	2012년	-367,808	-66,988	-6,585	-101,501	-308,192	

표 2-22. 연도별 에너지 절감량

에너지원별로 절감실적을 살펴보면 수도를 제외한 나머지 에너지원들은 지속적으로 감소하는 추세로 나타났으며 수도는 2010년 증가했지만 2012년 전년대비 소비 절감율이 0.8%포인트 증가한 것으로 나타났다. 그 다음으로 전기는 2012년 소비량이 2011년 소비량보다 1.5%포인트 감소했으며 수도부문과 난방의 전년대비소비량은 감소했지만 감소한 양은 전년보다 낮은 것으로 분석되었다.

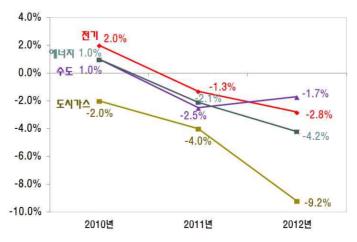


그림 2-22. 에너지원별 전년도 소비량 대비 절감율

2. 회원가입 실적

1) 개인회원

2009년 9월부터 2012년 12월까지 가입한 회원 691,969명중 개인회원은 약 95%를 차지하는 660,441명으로 조사되었다. 특히 2010년에는 가입자가 222천명으로 가장 많이 가입하였으며 그 다음으로 2012년에 188천명으로 나타났다.

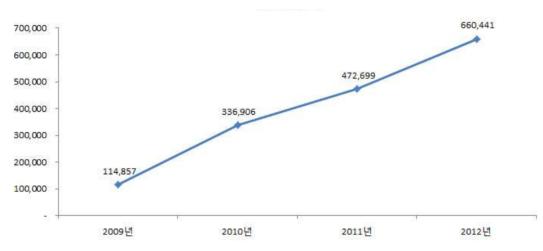


그림 2-23. 개인회원 가입 추이

가족 구성원수별로 2009년부터 2012년까지 연도별 가입회원수 추이를 살펴보면 아래 그림과 같이 나타낼 수 있다.

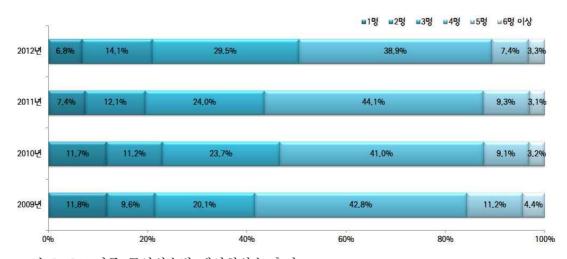


그림 2-24. 가족 구성원수별 개인회원수 추이

연도별로 살펴보면 2009년부터 2012년까지 4인가구의 비율이 40%이상을 나타내면 가장 많았으며 그 다음으로 3인가구가 많은 것으로 조사되었다. 특히 4인가구는 가입 당시 2011년에 가장 높은 비중을 차지했지만 2012년 39%로 낮아진 반면 3인가구는 2009년 20%에서 2012년 약 30%로 3년간 10%가 늘어난 것으로 나타났다. 시간이 지나면서 1인가구와 5인가구의 가입회원의 비율은 낮아지는 반면 2인가구와 3인가구는 지속적으로 증가하는 추세로 나타났다.

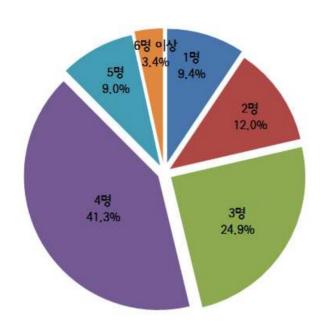


그림 2-25. 가족 구성원수별 가입자 비율

2012년 현재 가구원수가 4명인 회원이 41.3%로 가장 많았으며 그 다음으로 3명인 회원인 것으로 나타났다. 1, 2명의 가구원수 회원은 전체의 약 20%로 비교적 높은 비율을 차지하는 것으로 분 석되었다.

주택유형별로 회원가입 추이를 살펴보면 아파트가 가장 많았으며 그 다음이 단독주택으로 나타났다. 2009년 에코마일리지제가 시작할 당시 아파트가 46%, 단독주택이 약 25%를 차지하고 있었지만 2012년 아파트 거주회원이 평가대상 전체회원의 반 이상으로 나타났으며 단독주택(20%), 다세대주택(14%) 순으로 분석되었다. 주택유형 중 아파트와 연립주택에 거주하는 회원은 지속적으로 증가하였고 단독주택은 2009년 이후 가입률이 낮아지다가 2012년 4%정도 증가한 것으로 나타났다.



그림 2-26. 주택유형별 가입회원수 추이

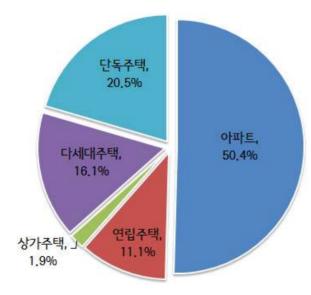


그림 2-27. 주택유형별 가입자 비율

2012년 현재 에코마일리지 회원 가입자 비율을 주택유형별로 살펴보면 아파트가 50%로 회원의 절반 이상이 아파트에 거주하고 있으며 단독주택과 다세대주택이 21%, 16.1% 비슷한 비율로 나타났다.

주택면적별로 가입회원수를 살펴보면 66.1~99.1㎡(20~30평형)미만에 거주하는 회원은 전체회원의 30%이상 차지하며 그 다음으로 99.2㎡~132.2㎡와 33.1㎡~66.1㎡순으로 나타났다. 특히 66.2~99.1㎡미만 규모에 거주하고 있는 회원은 에코마일리지제 시행 초기 32%에서 2012년 41%로 약 10%정도 증가하였으며 33.2㎡~66.1㎡미만에 거주하는 회원도 지속적으로 증가하고 있는 추세이다. 그러나 그 외의규모의 회원수는 점차적으로 줄고 있으며 특히 33.0㎡미만의 회원은 2009년보다약 50%정도 가장 가입률이 저조한 것으로 나타났다.

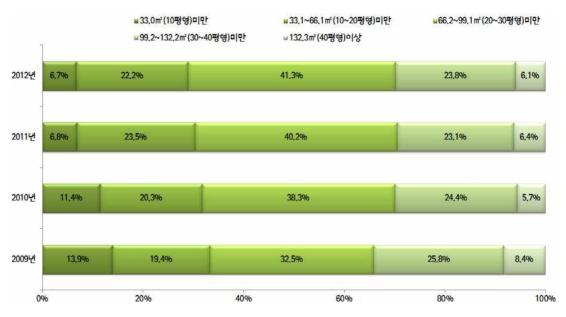


그림 2-28. 주택면적별 회원가입 추이

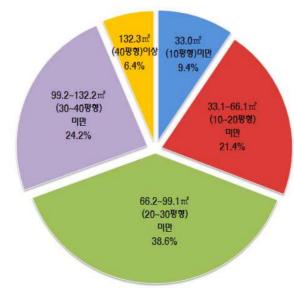


그림 2-29. 주택규모별 가입자 비율

2012년 현재 주택규모별로 에코마일리지 회원 가입자 비율을 살펴보면 66.2~99.1㎡미만의 규모가 39%로 가장 많은 회원이 거주하고 있으며 99.2~132.2㎡미만(24%), 33.1~66.1㎡미만(21%)으로 나타났다. 33.0㎡이하의 규모에 거주하고 있는 회원도 9%로 66.1㎡미만의 작은규모의 주택회원이 전체의 약 30%로 비교적 높은 비율을 차지하는 것으로 분석되었다.

2) 단체회원

2009년부터 2012년 12월까지 가입한 단체회원은 총 31,808개로 기업이 가장 많으며 그 다음으로 공공기관, 아파트단지, 학교 순으로 나타났다. 댄체회원 유형중 학교의 경우 서울시 관내 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학교 등이 가입하는데 대부분 초등학교, 중학교, 고등학교 회원이 대부분이며

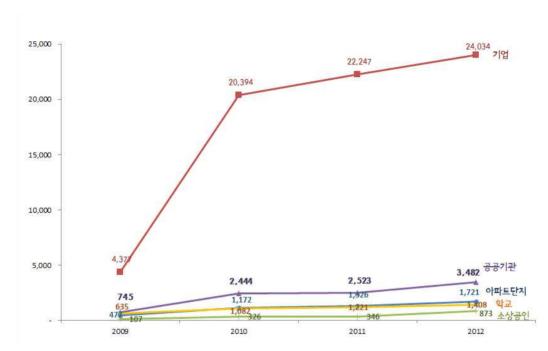


그림 2-30. 단체회원 유형별 회원수 추이

단체회원을 유형별로 살펴보면 기업 회원이 약 76%로 가장 많은 것으로 나타 났으며 다음으로는 공공기관, 학교 순으로 나타났다. 특히 공공기관과 학교는 그수가 제한적인 특징을 가지고 있어 그 비율이 상대적으로 낮은 것으로 분석되었다. 에코마일리지제 시행 시기인 2009년 당시 일시적으로 공공기관과 학교, 아파트단지의 가입이 가입 실적이 2012년까지 추세 중 가장 높았으며 그 후 공공기관과 소상공인 회원 가입 실적은 중가하였지만 나머지 유형은 매년 비슷한 수준으로 가입하는 것으로 분석되었다.

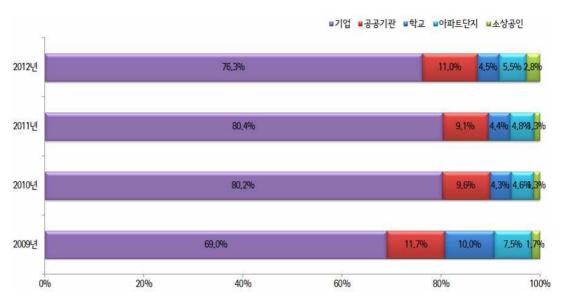


그림 2-31. 단체회원 유형별 회원수 추이

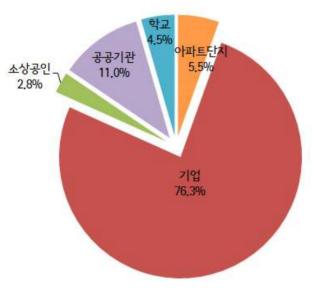


그림 2-32. 단체회원 유형별 가입자 비율

2012년 현재 단체회원 가입자 비율을 살펴보면 기업이 76%로 가장 많이 가입했으며 공공기관 (11%), 아파트단지(5.5%)로 나타났다. 학교는 에코마일리지 단체회원 전체 중 4.5%(1,408개소)로 나타났으나 서울소재 초·중·고·대학교 개수가 총 1,772개소인 것을 감안한다면 약 98%가 가입한 것으로 단체회원 중가입률이 가장 높은 것으로 분석된다13).

^{13) 2012}년 서울시 내 초등학교(591개소), 중학교(377개소), 고등학교(314개소), 대학교 및 기타학교(490 개소)로 조사됨(출처: 「2011 서울통계」, 서울특별시)

3. 에너지 소비량 분석

1) 분석개요

에너지소비량 분석은 개인회원과 단체회원의 소비량 특성을 고려하여 각 분석 방법을 구분하여 실시하였다. 개인회원은 에코마일리지회원과 서울시 가정용 소 비량을 전기, 도시가스, 수도의 에너지원 대상으로 2009년 12월 ~ 2012년 11월까지 3년간의 에너지소비량을 모두 가지고 있는 회원을 대상으로 분석하였다. 특히에너지소비량 data 중 그 수치가 매우 크거나 '0'인 이상치를 제외하고 활용이가능한 data를 가진 회원을 다시 분류하는 단계를 거쳐 최종적으로 가구당 월별평균사용량을 각 회원 분류별로 구분하여 분석하였다. 도출된 에코마일리지 회원가구당 소비량과 서울시 가정용 가구당 소비량을 분석하여 월별 사용량을 산출하고 에코마일리지제의 효과를 평가하기 위한 근거 자료로 활용하였다.

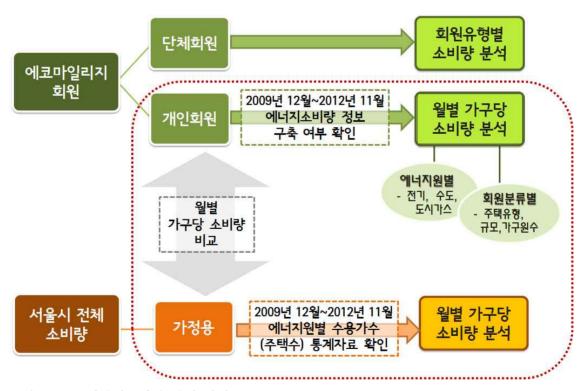


그림 2-33. 에너지소비량 분석 방법

에코마일리지 단체회원의 에너지 소비량 분석은 같은 회원유형 내에서도 규모와 소비특성이 다양하기 때문에 월별 소비량 분포와 증가·감소 성과평가 중점적으로 실시하였다.

2) 개인회원 - 에너지원별 가구당 월평균소비량 분석

(1) 전기소비량

에코마일리지제에 가입한 개인회원을 대상으로 가구당 월별 전기소비량을 분석한 결과이다. 월평균 전기소비량은 314kWh로 나타났으며, 매월 사용량은 월별 변동이 심하진 않은 편이나 여름철인 8월과 겨울철인 1월이 각각 365kWh, 341kWh로가장 높은 전기소비량을 보였다.

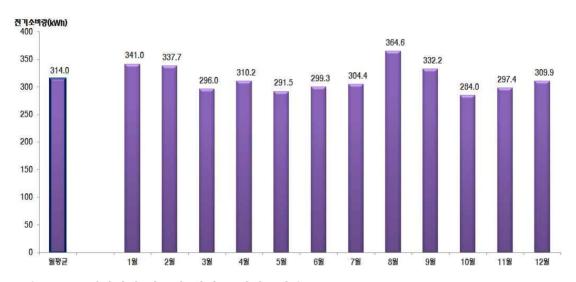


그림 2-34. 개인회원 가구당 월평균 전기소비량

8월에서 9월, 1월에서 2월이 12개월 중 가장 소비량이 높은 경향을 보였으며, 봄철과 가을철인 5월과 10월이 가장 낮은 소비량을 보였다.

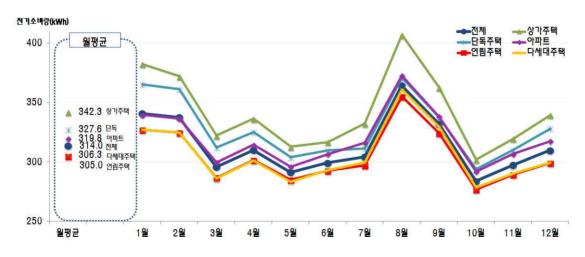


그림 2-35. 개인회원 주택유형별 가구당 전기소비량

개인회원의 주택유형별 전기소비량을 월별로 분석하면 평균 소비량은 상가주택이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 단독주택, 아파트, 다세대주택, 연립주택순으로 나타났다.

특히 아파트의 경우 전체 월평균소비량과 가장 비슷한 것으로 분석되었으며 이는 아파트회원 수가 다른 주택유형의 회원수보다 많은 비율을 차지하기 때문인 것으로 추측할 수 있다. 월 사용량은 여름철인 8월과 겨울철은 1월이 가장 높게 나타나는 경향이며, 상가주택이 12개월 모두 가장 높은 소비량을 보였다.

개인회원의 주택규모별 전기소비량을 월별로 분석하면 월평균 소비량은 132.3 ㎡(40평) 이상의 주택이 가장 높게 나타났고, 그 뒤로는 99.2~132.2㎡(30~40평) 미만 주택, 66.2~99.1㎡(20~30평) 미만 주택, 33.1~66.1㎡(10~20평) 미만 주택, 33㎡(10평) 미만 주택 순으로 나타났다. 전기소비량은 주택규모에 따라 순차적으로 나타나고 있으며, 12개월 중 132.3㎡(40평)를 초과하는 주택이 전기소비량이 모두 높게 나타났고, 33㎡(10평) 미만의 주택이 모두 가장 낮은 소비량을 보였다.

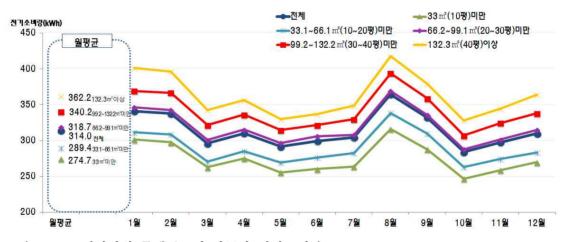


그림 2-36. 개인회원 주택규모별 가구당 전기소비량

개인회원의 구성원수별 전기소비량을 월별로 살펴보면 구성원별로 6인 이상의 가구가 월평균 375.2kWh의 사용량으로 가장 높게 나타났으며, 그 뒤로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인가구 순으로 순차적으로 나타나는 경향을 보인다. 구성원수별로 전기사용량과 비교하여보면 규모별로 소비량이 순서대로 나타내는 경향은 비슷하나, 월평균소비량에서는 주택규모별 구분보다 가구인원별 소비량의 차이가 더 크게 나타남을 알 수 있다.

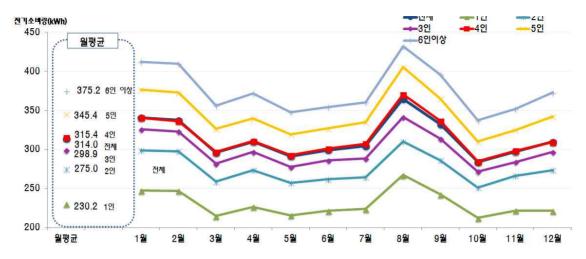


그림 2-37. 개인회원 구성원수별 가구당 전기소비량

(2) 도시가스소비량

에코마일리지에 가입한 개인회원을 대상으로 한 가구당 월별 도시가스소비량을 살펴보면 월평균 도시가스소비량은 91㎡로 겨울과 가을에 가장 높은 소비량을 보이고 있으며, 여름에 가장 낮은 소비량을 보였다. 도시가스소비량이 가장 높은 달은 겨울철인 2월과 1월로 각각 189.1㎡, 182㎡의 소비량을 나타내 월평균의 2배 정도의 소비량을 보이는 것으로 나타났다. 가장 소비량이 낮게 나타난 달은 9월과 8월로 각각 19.8㎡, 21.5㎡의 소비량을 보이고 있어 계절차이가 분명하게 나타나는 것으로 분석되었다.

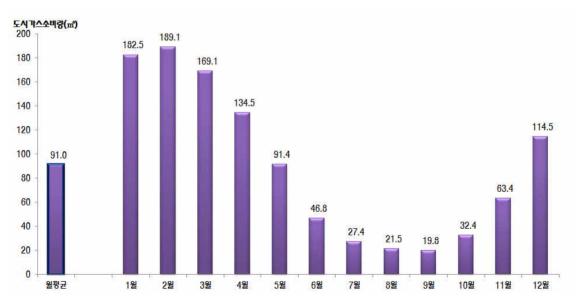


그림 2-38. 개인회원 월평균 가구당 도시가스소비량

개인회원의 주택유형별 도시가스소비량은 월평균 소비량은 상가주택이 가장 높게 나타났고, 그 뒤로는 단독주택, 다세대주택, 연립주택, 아파트 순으로 나타났다. 전체 사용량은 2월, 1월이 가장 높게 나타났고 여름철인 7, 8, 9월에 낮은 소비량을 보였다.

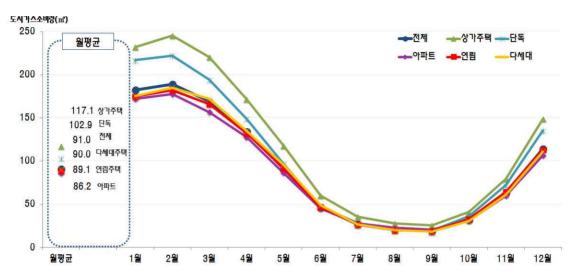


그림 2-39. 개인회원 주택유형별 가구당 도시가스소비량

개인회원의 주택규모별 도시가스소비량을 월별로 분석하면 월평균 소비량은 132.3㎡(40평) 이상의 주택이 가장 높게 나타났다.

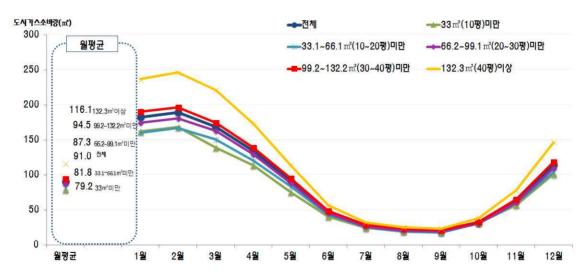


그림 2-40. 개인회원 주택규모별 가구당 도시가스소비량

고, 그 뒤로는 99.2~132.2㎡(30~40평) 미만 주택, 66.2~99.1㎡(20~30평) 미만 주택, 33.1~66.1㎡(10~20평) 미만 주택, 33㎡(10평) 미만 주택 순으로 나타났다. 도시 가스소비량은 주택규모에 따라 사용량의 정도가 순차적으로 나타나며, 132.3㎡(40평) 이상의 주택이 다른 규모의 주택에 비해 비교적 높은 가스소비량을 보인다.

개인회원의 구성원수별 도시가스소비량을 월별로 분석하면 구성원별로 보면 6 인 이상의 가구가 월평균 117.9㎡의 소비량을 보여 가장 높게 나타났으며, 그 다음으로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인 가구 순으로 소비량이 순차적으로 나타났다. 12 개월 중 6인 이상의 가구가 모두 높은 가스소비량을 보였으며, 1인 가구가 가장 낮은 소비량을 보였다. 주택규모별 소비량과 비교하여 보면 구성원 별 가스소비량의 차이가 비교적 더 크게 나타났다.

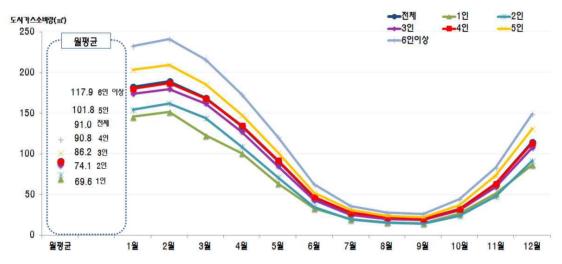


그림 2-41. 개인회원 구성원수별 가구당 도시가스소비량

(3) 수도소비량

에코마일리지에 가입한 개인회원을 대상으로 월평균 가구당 수도소비량을 분석하면 아래와 같이 도출되었다. 전체 소비량의 평균소비량은 20.3㎡이며, 12달 중수도소비량이 가장 많은 달은 8월이며 그 양은 25.9㎡로 나타났고 12월이 16㎡로가장 적은 소비량을 보였다.

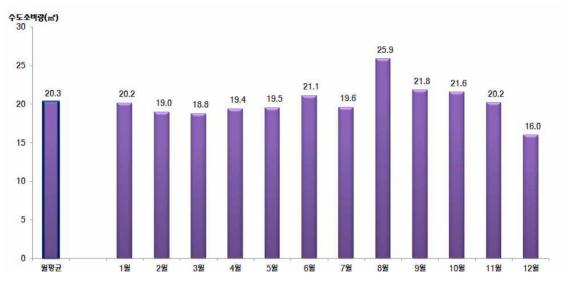


그림 2-42 개인회원 월평균 가구당 수도소비량

주택유형별 개인회원의 수도소비량을 분석하면 월평균 소비량은 단독주택이 가장 높게 나타났고, 그 다음으로는 상가주택, 다세대주택, 연립주택, 아파트 순으로 나타났다. 월 사용량은 주택유형별로 모두 여름철인 8월에 가장 높게 나타났으며, 겨울철보다 여름철에 수도사용량이 대체적으로 높게 나타나는 경향이다. 특히 연립주택과 다세대주택은 7월사용량이 전달보다 급격히 감소하였다가 8월달에 다시 급격하게 소비량이 증가하는 추세로 나타났다. 반면 아파트는 1월부터 11월까지 비슷한 수준으로 소비되다가 12월달에 소비량이 급격히 감소하였다.

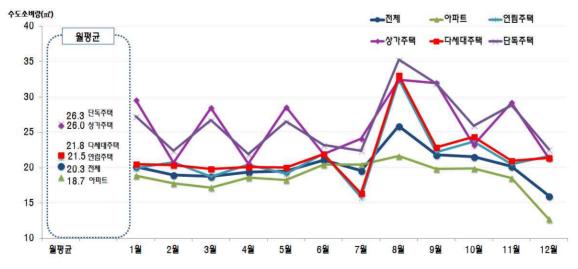


그림 2-43. 개인회원 주택유형별 가구당 수도소비량

개인회원의 주택규모별 수도소비량을 월별로 분석한 결과를 살펴보면 월평균소비량은 132.3㎡(40평) 이상의 주택이 가장 높게 나타났고, 그 뒤로는 33㎡(10평) 미만 주택, 99.2~132.2㎡(30~40평) 미만 주택, 66.2~99.1㎡(20~30평) 미만 주택, 33.1~66.1㎡(10~20평) 미만 주택 순으로 나타났다. 특징적으로 10평 미만의 주택규모에서 여름철 수도소비량이 높게 나타나 월평균 소비량도 높게 나타나며, 40평이상 규모의 저택에서는 12개월 모두 대체적으로 높은 소비량을 보인다.

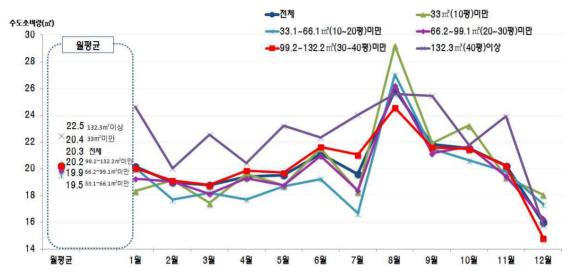


그림 2-44. 개인회원 주택규모별 가구당 수도소비량

개인회원의 구성원 별 가스소비량을 월별로 분석한 결과이다. 구성원 별로 보면 6인 이상의 가구가 월평균 27.4㎡의 소비량을 보여 가장 높게 나타났으며, 그뒤로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인 가구 순으로 소비량이 순차적으로 나타났다. 12개월 중 6인 이상의 가구가 모두 높은 가스소비량을 보였다.

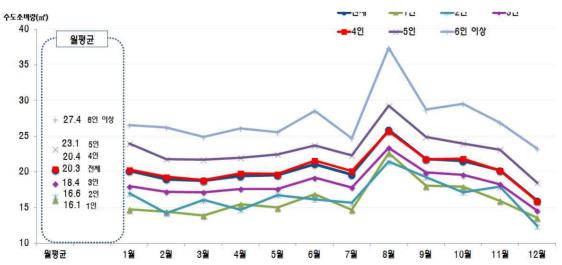


그림 2-45. 개인회원 구성원수별 가구당 수도소비량

(4) 종합 및 정리

에코마일리지 개인회원의 2009년 12월부터 2012년 11월까지 에너지원별로 가구당 월평균 소비량을 정리하면 아래와 같이 정리할 수 있다.

가구당 월평균 전기소비량은 314kWh로 나타났으며 전기의 소비 패턴은 계절변동이 작고 매월 대체적으로 비슷한 수준으로 소비되었다. 주택유형별로 살펴보면평균소비량이 가장 높은 주택은 상가주택이며, 그 다음으로는 단독주택, 아파트,다세대주택, 연립주택 순으로 나타났다. 주택규모별로 살펴보면 132.3㎡(40평)이상의 주택이 가장 높은 소비량을 보였으며, 99.2~132.2㎡(30~40평)미만, 66.2~99.1㎡(20~30평)미만, 33㎡(10평)미만의 규모순으로 나타났다.구성원별로 살펴보면 6인 이상 구성원 가구가 가장 높은 소비량을 보이고 있으며, 그 뒤로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인 가구 순으로 나타났다.

표 2-23. 개인회원 가구당 전기소비량

구분(kWh)	월평균	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
 전체	314.0	341.0	337.7	296.0	310.2	291.5	299.3	304.4	364.6	332.2	284.0	297.4	309.9
주택유형별													
아파트	319.8	339.7	336.8	299.8	314.5	296.1	306.8	316.4	372.8	338.3	291.9	306.8	317.7
연립주택	305.0	327.3	324.7	286.8	301.7	285.0	292.7	297.3	355.2	324.2	277.0	289.4	299.2
상가주택	342.3	382.6	372.4	322.2	336.6	312.9	316.9	332.6	407.1	362.8	302.1	319.8	339.6
다세대주택	306.3	327.3	324.7	286.4	301.1	283.3	293.1	299.8	361.0	329.7	278.5	290.4	299.8
단독주택	327.6	365.4	361.3	312.3	325.3	304.1	309.6	311.5	371.0	337.7	294.2	310.1	328.2
주택규모별													
33㎡(10평)미만	274.7	301.5	297.5	262.9	275.1	255.7	260.4	263.8	316.3	287.9	246.6	258.8	269.8
66.2~99.1㎡ (20~30평)미만	289.4	311.4	308.7	270.9	285.1	269.2	276.4	282.7	338.3	309.7	263.0	274.2	283.4
66.2~99.1㎡ (20~30평)미만	318.7	346.5	342.7	300.7	315.2	296.9	306.0	307.9	369.2	335.8	287.9	301.3	314.7
99.2~132.2㎡ (30~40평)미만	340.2	369.3	366.7	321.6	336.1	314.6	321.7	329.9	394.1	358.8	307.0	324.4	338.1
132.3㎡(40평) 이상	362.2	401.3	396.3	342.6	356.3	330.0	336.7	349.2	417.8	379.1	328.3	344.6	364.3
구성원수별													
1인	230.2	247.5	247.1	214.8	226.7	215.9	221.4	224.0	267.2	242.5	212.4	221.8	221.5
2인	275.0	299.1	297.5	258.8	273.4	257.4	261.8	264.3	310.4	286.1	251.4	266.4	273.6
3인	298.9	325.6	323.0	281.7	296.8	277.7	286.0	288.6	341.4	313.6	271.8	284.0	296.8
4인	315.4	340.6	336.3	296.8	310.7	292.5	301.3	307.5	370.3	336.5	284.9	298.4	309.5
5인	345.4	376.7	372.7	326.3	339.8	319.3	326.9	334.9	405.7	365.2	310.1	324.7	342.4
6인이상	375.2	412.4	409.7	356.1	371.8	347.7	354.5	360.4	431.9	395.8	337.2	351.8	372.8

개인회원의 가구당 월평균 도시가스소비량은 91㎡로 도시가스의 소비 패턴은 7월부터 10월까지 가장 적게 소비되었고, 10월부터 2월까지 소비량이 급격히 상승세를 보이다가 다시 낮아져 겨울철에 대부분 소비되는 것으로 분석되었다. 주택 규모별로 살펴보면 132.3㎡(40평)이상의 주택이 가장 높은 소비량을 보이며, 그뒤로는 99.2~132.2㎡(30~40평)미만, 66.2~99.1㎡(20~30평)미만, 66.2~99.1㎡(20~30평)미만, 33㎡(10평)미만 주택 순으로 나타났다. 구성원별로 살펴보면 6인 이상 구성원 가구가 가장 높은 소비량을 보이고 있으며, 그 다음으로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인 가구 순으로 분석되었다.

표 2-24 개인회원 가구당 도시가스소비량

구분(m³)	월평균	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
 전체	91.0	182.5	189.1	169.1	134.5	91.4	46.8	27.4	21.5	19.8	32.4	63.4	114.5
<u></u> 주택유형별								·					
아파트	86.2	172.2	177.5	156.7	127.6	86.3	45.2	27.9	22.6	20.7	31.3	59.8	106.5
연립	89.1	175.0	182.1	165.9	132.0	91.8	47.0	26.6	19.9	18.7	32.6	64.3	113.3
상가주택	117.1	232.0	245.5	220.3	171.5	117.6	60.0	35.4	27.7	25.7	40.9	79.3	149.0
다세대	90.0	175.3	185.1	172.2	135.2	95.5	48.8	27.0	20.2	18.2	30.3	61.2	111.2
단독	102.9	216.8	222.2	194.1	149.0	96.6	46.8	26.1	20.3	19.5	36.0	71.9	135.2
주택규모별													
33㎡(10평)미만	79.2	162.2	168.6	138.9	113.8	75.6	40.3	24.3	19.4	17.7	31.4	57.1	101.2
33.1~66.1㎡ (10~20평)미만	81.8	160.2	166.8	150.5	120.3	83.5	43.4	25.2	19.2	17.9	30.8	59.6	103.8
66.2~99.1㎡ (20~30평)미만	87.3	174.7	180.8	162.9	129.5	88.1	44.9	26.1	20.3	18.9	31.0	60.4	109.5
99.2~132.2㎡ (30~40평)미만	94.5	190.1	196.5	174.7	139.3	94.9	48.7	29.1	23.3	21.2	33.2	65.3	118.2
132.3㎡ (40평)이상	116.1	236.9	246.3	221.5	173.3	113.9	56.6	32.4	25.1	23.5	38.6	77.9	146.7
 구성원수별								·					
1인	69.6	145.8	151.9	123.1	101.2	63.9	33.1	19.8	16.2	14.8	27.1	51.3	86.6
2인	74.1	154.5	162.3	144.2	108.9	71.3	35.0	19.7	15.7	14.5	23.7	47.7	91.7
3인	86.2	174.1	180.0	162.1	127.3	85.3	43.2	25.2	19.8	18.6	30.8	59.5	108.1
4인	90.8	180.5	187.1	168.1	135.3	92.4	47.6	28.1	22.0	20.1	32.1	63.1	113.6
5인	101.8	203.9	209.7	185.8	148.2	102.2	52.6	31.2	24.0	22.3	37.3	73.4	131.3
6인이	117.9	232.9	241.6	216.1	173.3	120.9	62.6	36.1	28.0	26.3	44.7	83.5	149.3

수도의 월평균 가구당 소비량은 20.3㎡로 매월 대체적으로 비슷한 수준의 소비 규모를 보이고 있다. 주택규모별로 살펴보면 132.3㎡(40평)이상의 주택이 가장 높은 소비량을 보이며, 그 뒤로는 33㎡(10평)미만 주택, 99.2~132.2㎡(30~40평)미만, 66.2~99.1㎡(20~30평)미만, 66.2~99.1㎡(20~30평)미만 주택 순으로 나타나 10평형 미만의 주택규모가 수도사용량이 비교적 높게 나타났다. 구성원별로 살펴보면 6인 이상 구성원 가구가 가장 높은 소비량을 보이고 있으며, 그 뒤로는 5인, 4인, 3인, 2인, 1인 가구 순으로 나타났다.

표 2-25 개인회원 가구당 수도소비량

구분(m³)	월평균	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
<u>전체</u>	20.3	20.2	19.0	18.8	19.4	19.5	21.1	19.6	25.9	21.8	21.6	20.2	16.0
 주택유형별													
아파트	18.7	18.9	17.8	17.2	18.6	18.3	20.4	20.5	21.7	19.8	19.9	18.5	12.7
연립주택	21.5	19.9	20.8	18.7	20.4	19.1	22.0	15.8	32.5	22.2	23.7	20.5	21.6
· 상가주택	26.0	29.6	20.7	28.5	20.5	28.6	22.0	24.1	32.4	32.0	23.2	29.2	21.3
다세대주택	21.8	20.5	20.4	19.8	20.1	20.0	21.9	16.4	33.1	22.9	24.4	21.0	21.4
단독주택	26.3	27.3	22.4	26.7	21.9	26.5	23.2	22.4	35.3	31.9	26.0	28.9	22.6
주택규모별													
33m³(10평)미만	20.4	18.3	19.2	17.4	19.6	18.8	21.5	18.3	29.2	21.9	23.2	19.4	18.1
33.1~66.1㎡ (10~20평)미만	19.5	20.1	17.7	18.2	17.7	18.7	19.2	16.7	27.0	21.5	20.6	19.8	17.3
66.2~99.1㎡ (20~30평)미만	19.9	19.3	19.0	18.1	19.3	18.8	20.9	18.4	26.2	21.2	21.7	19.4	16.3
99.2~132.2㎡ (30~40평)미만	20.2	20.1	19.1	18.8	19.9	19.7	21.6	21.0	24.6	21.6	21.5	20.2	14.8
132.3㎡ (40평)이상	22.5	24.6	20.0	22.6	20.4	23.2	22.3	24.0	25.6	25.5	21.8	23.9	15.8
구성원별			·										
1인	16.1	14.7	14.4	13.9	15.5	15.0	16.9	14.7	22.7	18.0	18.0	16.0	13.6
2인	16.6	17.0	14.2	16.1	14.7	16.8	16.2	15.7	21.4	19.3	17.2	17.9	12.4
3인	18.4	18.0	17.2	17.1	17.6	17.6	19.2	17.8	23.4	19.9	19.6	18.3	14.6
4인	20.4	20.3	19.3	18.8	19.8	19.7	21.6	20.1	25.7	21.8	21.8	20.2	15.9
 5인	23.1	24.0	21.8	21.7	22.0	22.4	23.7	22.3	29.3	24.9	24.0	23.1	18.5
6인 이상	27.4	26.6	26.3	24.9	26.1	25.6	28.5	24.7	37.4	28.7	29.5	26.9	23.3

(5) 에코마일리지 개인회원과 서울시 가정용 소비량 비교

2009년 12월~2012년 11월까지 3년간 에코마일리지 개인회원과 서울시 전체 가정용 월평균 전기소비량을 산출하여 비교하면 아래와 같이 산출된다.

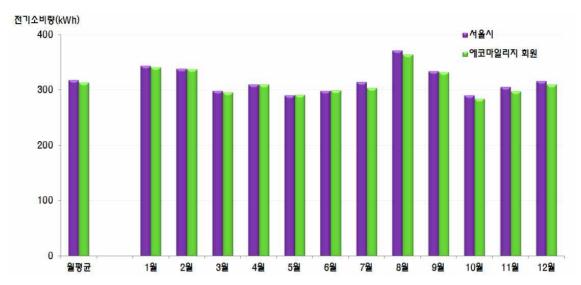


그림 2-46. 서울시와 에코마일리지 회원 가구당 전기소비량 비교

월별로 서울시 가정용과 에코마일리지 회원의 소비량이 아주 비슷한 수준으로 소비하는 것으로 나타났으며 월별로 8월에 소비량이 가장 많으면 1월, 2월, 9월 이 비슷한 수준으로 두번째로 많이 소비되었다.

표 2-26. 가구당 전기소비량 비교

구분	서울시 가정용 전체	에코마일리지 회원	서울시와 회원간 차이*
월평균	317.8	314.0	1.2%
1월	344.1	341.0	0.9%
 2월	338.6	337.7	0.3%
3월	298.4	296.0	0.8%
 4월	309.9	310.2	-0.1%
 5월	290.5	291.5	-0.3%
 6월	298.5	299.3	-0.3%
7월	314.8	304.4	3.4%
8월	371.4	364.6	1.9%
9월	334.4	332.2	0.6%
10월	290.9	284.0	2.4%
 11월	305.8	297.4	2.8%
12월	316.3	309.9	2.0%

^{* :} 서울시 가정용 가구당 소비량과 에코마일리지 회원의 가구당 소비량 차이

에코마일리지 회원의 전기소비량을 서울시와 비교해 보면 평균 1.2% 적게 소비하는 것으로 나타났으며 4월과 5월, 6월에는 아주 적은 양이지만 에코마일리지회원의 소비량이 더 많은 것으로 분석되었다.

2009년 12월~2012년 11월까지 3년간 에코마일리지 개인회원과 서울시 전체 가정용 월평균 도시가스소비량을 산출하여 비교하면 아래와 같이 산출된다.

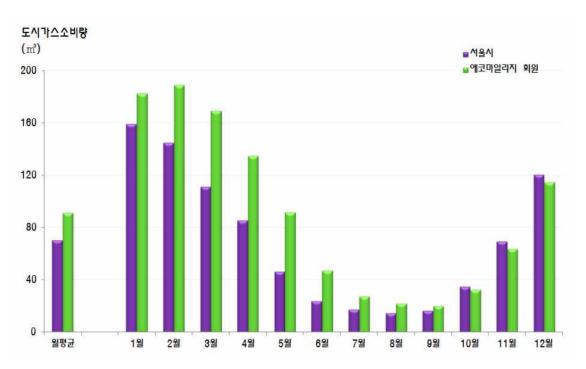


그림 2-47. 서울시와 에코마일리지 회원 가구당 도시가스소비량 비교

월별로 서울시 가정용과 에코마일리지 회원의 도시가스소비량은 아주 비슷한 패턴으로 소비하는 것으로 나타났으며 월별로 겨울철인 1월, 2월에 소비량이 가장 많으면 6월부터 10월까지 50㎡를 넘지 않는 범위에서 소비하는 것으로 분석되었다. 대상별로 비교하면 1월부터 9월까지는 에코마일리지 회원의 도시가스소비량이 월등히 높은 반면 10월부터 12월까지는 적은 양이지만 월평균 약 6%정도많이 소비하였다. 12개월동안 평균을 산출하면 아래와 같이 23.1%정도 에코마일리지 회원이 더 많이 소비하는 분석결과가 도출되었다.

표 2-27. 가구당 도시가스소비량 비	111/
-----------------------	------

구분	서울시 가정용 전체	에코마일리지 회원	서울시와 회원간 차이*
월평균	63.7	91.0	-23.1%
 1월	144.2	182.5	-13.1%
 2월	131.4	189.1	-23.6%
 3월	100.6	169.1	-34.5%
 4월	77.5	134.5	-36.6%
 5월	42.0	91.4	-49.4%
 6월	21.6	46.8	-49.2%
 7월	15.6	27.4	-37.3%
 8월	12.8	21.5	-34.2%
 9월	14.9	19.8	-17.4%
 10월	31.5	32.4	6.9%
 11월	62.7	63.4	8.8%
12월	109.1	114.5	4.8%
	지요 키그다 소비라고	에 그미이크기 취이스] 키그다 소비라 키시

* : 서울시 가정용 가구당 소비량과 에코마일리지 회원의 가구당 소비량 차이

2009년 12월~2012년 11월까지 3년간 에코마일리지 개인회원과 서울시 전체 가정용 월평균 수도소비량을 산출하여 비교하면 아래와 같이 산출된다.

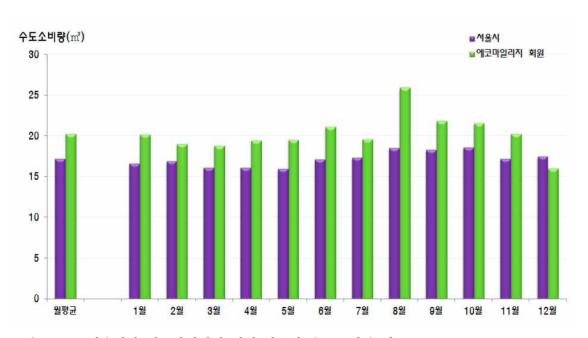


그림 2-48. 서울시와 에코마일리지 회원 가구당 수도소비량 비교

월별로 서울시 가정용과 에코마일리지 회원의 수도소비량은 계절적인 영향을 다른 에너지원보다 적게 받는다고 판단되며 특히 서울시 가정용 소비량은 비슷한 규모로 소비되는 것으로 분석된다. 그러나 에코마일리지 회원은 12개월 중 8월에 급격하게 많이 소비되는 것으로 나타났으며 12월에는 에코마일리지 회원의 소비량이 서울시 가정용 수도소비량 보다 약 9% 적게 소비되는 것으로 분석되었다. 에코마일리지 회원의 수도소비량은 서울시 가정용 소비량보다 15.2% 많이 소비되는 것으로 분석되었으며 가장 차이가 큰 8월에는 약 29%로 큰 차이가 나타났다.

표 2-28. 가구당 수도소비량	비교	
-------------------	----	--

구분	서울시 가정용 전체	에코마일리지 회원	서울시와 회원간 차이*
 월평균	17.2	20.3	-15.2%
1월	16.57	20.2	-17.8%
 2월	16.87	19.0	-11.2%
 3월	16.11	18.8	-14.2%
 4월	16.10	19.4	-17.0%
 5월	15.95	19.5	-18.4%
6월	17.09	21.1	-19.1%
 7월	17.35	19.6	-11.5%
8월	18.49	25.9	-28.6%
 9월	18.23	21.8	-16.5%
 10월	18.59	21.6	-13.7%
11월	17.21	20.2	-14.9%
12월	17.47	16.0	9.2%

^{* :} 서울시 가정용 가구당 소비량과 에코마일리지 회원의 가구당 소비량 차이

전기, 도시가스, 수도의 소비량을 서울시 가정용과 에코마일리지 회원을 월별로 살펴본 결과 전기의 경우 서울시와 에코마일리지 회원간의 차이가 크지 않으며 수도와 도시가스부문은 차이가 큰 것으로 분석되었다. 이는 에코마일리지 회원의 경우 1회원 1가구 개념으로 가구당 소비량 산출결과가 명확하지만 서울시의 경우 가구수에 대한 정의가 정확하지 않고¹⁴), 통계자료에 명시되어 있는 가구수의 의 미와 에코마일리지 회원의 가구수가 같은 기준인지에 대한 비교가 어렵기 때문에 현실과 차이가 발생한다고 판단된다.

¹⁴⁾ 인구통계에서 제시하는 세대수(2011년기준 4,192,752세대)와 주택통계에서 제시하는 주택현황(2011년 기준 일반가구수는 3,552,453가구)

4. 에코마일리지 실천 우수사례

1) 석관두산아파트(성북구)

석관두산아파트의 25개동 1,998세대는 다양한 에너지 절약 노력을 통해 관리비절감을 실천한 아파트이다. 관리사무소와 입주자 대표회의, 25명의 주민들을 중심으로 이루어진 아파트공동체 활성화 단체인 한울타리회는 에너지 절약을 통한관리비 절감 실천사항을 자발적으로 고민하고 찾아내기 위해 노력하였다.



그림 2-49. 석관두산아파트 에너지절약 홍보 활동

첫 실천으로는 지하주차장 6개소의 40Wh 형광등 1,450개를 디밍(dimming) 자동센서방식을 적용해 평소엔 밝기가 5Wh 이다가 움직임이 감지되면 20W/h로 바뀌는 LED조명등으로 모두 교체했으며, 관리동과 조형물 등 공용부문 조명등도 대부분 고효율 LED조명등으로 바꿨다. 교체 후 3~11월 공용부문 월 평균 전기

사용량이 전년도 같은 기간 월 평균 사용량에 비해 32%가 줄어 매월 공동 전기료가 약 1,800만 원 절감되는 효과를 냈다. 절감된 공동 전기료는 고스란히 주민들에게 관리비 절감이라는 혜택으로 돌아갔다.

석관두산아파트 관리주체와 주민들은 합심해서 에너지 절약을 생활화해 나가기 시작했다. 에너지관리공단으로부터 받은 4천여만 원의 지원금으로 희망에 따라 선착순으로 130여 세대에게 창문과 현관문에 방풍재를 부착해 틈새바람을 차단시켰고, 실내온도가 2~4℃ 상승한 효과로 난방비를 절약했다. 뿐만 아니라 사용하지 않는 전자제품의 대기전력을 자동으로 차단하는 콘센트를 세대 당 3개까지 저렴한 가격(개당 1만원)에 설치해, 작은 것에서부터 에너지 절약을 생활화할 수 있도록 주민들의 공감대를 형성해 나갔다. 또한 인터넷 판매 가격의 20% 할인된 가격으로 공동구입해 설치한 절수 샤워기, 싱크대와 세면대, 양변기용 절수기 등도수돗물 절약을 통한 수도료 절감의 효과를 가져왔다. 전기와 수도를 절약한 주민들의 자발적인 노력은 재활용도 자원이라는 생각에 이르렀고, 이후 한 달에 한번 녹색장터운영으로도 이어졌다. 자전거 발전기를 운영해 문화교실 내 가전제품의 전원을 공급하는 에너지로 활용하는가 하면 각 세대가 보관하고는 있으나 이용이 원활하지 않은 자전거를 기증 받아 주민 누구나 이용할 수 있도록 45대의자전거를 갖춰 놓았다. 또한 장기간 방치돼 고장 난 자전거를 수리해, 저소득층이웃들에게 50대를 나누어 주는 나눔 행사도 실천했다.

성북구(구청장 김영배)에서는 지난 12월 27일 성북구청 구청장실에서 에코마일리지 경진대회에서 선정된 우수아파트 시상식을 개최하였다. 이 대회는 성북구아파트를 대상으로 에코마일리지 가입자 수, 가입률, 탄소배출권거래제 참여, 에너지 절약 실천사례 등을 평가하여 800세대 이상 1개 단지에는 200만원을, 800세대 이하 2개 단지에는 100만원을 포상하였다. 이에 성북삼선힐스테이트(관리소장김여림)는 377세대로 총 313세대 83%가 에코마일리지에 가입하여 우수 아파트로선정되었다.

이 아파트는 에코마일리지 가입뿐만 아니라, 지난 8월과 9월 매주 월요일 10시부터 10분 간 불끄기 행사를 실시하였고 공용부분 LED등 교체로 전기료를 절감하였다. 또한 4차례에 걸친 에너지 절약 교육으로 주민 스스로 에너지 절약에 앞장설 수 있도록 유도하였다. 현재는 청소년에너지 홍보단을 모집하여 활동 중이기도 하다. 이밖에도 지난 12월 21일 성북구청에서 있었던 공동주택 커뮤니티 활성화 관련 발표대회에서 베리굿 에코상을 받았다.

2) 대방동 해피트리아파트(동작구)

대방동의 해피트리아파트는 130세대의 2개 동으로 이루어진 소규모 아파트단지로 에너지절감을 위해 다양한 부분에서 공용전기 절약을 실천하고 있다. 우선 주민들의 공동생활 공간 중 주차장과 입구 자동문을 시작으로 실천하였다. 지하주차장의 경우 먼저 격등으로 불필요한 조명사용을 자제하였고 한단계 더 발전하여지하주차장 입구와 주차장 천장에 일정간격마다 동작센서를 설치하여 인적의 움직임이 없을 땐 모두 소등하도록 설정하여 실천하였다.

아파트 각 동마다 입구 자동문은 수동스위치를 설치하여 주민의 출입시 꼭 필 요할때만 작동하도록 하여 불필요한 문의 작동을 자제하였다.



그림 2-50. 해피트리아파트 에너지절감 실천 사례

이러한 노력으로 에너지절감을 5%이상 절감하는 성과를 보였으며 서울시에서 에코마일리지 우수단체로 선정되어 인센티브를 지급받았다. 이를 기초로 해피트리아파트 관리자는 아파트주민에게 에코마일리지를 홍보하고 공동전기를 절감하기 위한 아이디어를 다양한 부문에서 발굴하기 위해 적극적으로 관심을 갖게 되었다. 이러한 노력은 단기적으로 에너지를 절감하는 것이 아닌 지속적으로 에너지절약을 실천하고자 하는 시민주도 운동으로 발전하며 곧 시민문화 창출이라는 '에코마일리지제'의 목적에 부합할 수 있는 결과가 될 수 있는 좋은 사례가 될 것이다.

제5절 에코마일리지제 시민 평가

1. 조사 개요

2009년부터 에코마일리지에 참여하고 있는 개인회원 및 단체회원과 가입하지 않은 비회원을 대상으로 에코마일리지제에 대한 설문조사를 실시하였다. 회원을 대상으로 실시한 설문조사는 회원유형별로 설문조사 항목을 구분하며, 유형과 관련된 질문으로 설문지를 따로 구성하여 실시하였다.

표 2-29. 설문조사 개요

구	분	세부내용
조사대상 및 응답자수	회원	- 개인회원(200부) - 단체회원: 학교(300부), 아파트단지(100부). 소상공인(100부), 기업 I *(50부)
	비회원	개인(200부)
조사방법	회원	- 회원에게 온라인 설문지 e-mail 발송 - 회원에게 온라인 설문지 e-mail 발송 - 회원에 대 온라인 설문지 e-mail 발송 - 회원에 대 온라인 설문지 e-mail 발송 - 회원에 대 본 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등
	비회원	- 서울시 관내 유동인구가 많은 지역에서 자계식 조사**
조사	기간	2012년 11월 12일 ~ 11월 30일

주1) * : 매출액 기준 상위 200대 기업

주2) ** : 피조사자가 조사표의 설문에 대해 직접 그 답을 조사표에 기입하는 조사방식

설문조사 대상은 2010년, 2011년 가입한 회원으로 에코마일리지 관리 프로그램에서 메일수신에 동의한 회원 중 무작위로 추출하는 방식으로 선정하였으며 설문조사 내용은 회원의 경우 에너지 소비행태, 절약에 관한 실천노력, 생활양식 등과 같은 에너지 소비 관련 문항과 에코마일리지제의 인식, 만족도 등의 에코마일리지제의 전반에 관한 문항으로 구성하였다.

<u> 11</u>	2 - 30	설문조사	개요
. 11-	// 1)(/.	2 1 2 1	41.7

구분	세부 질문 내용
에너지 소비영향인자	생활양식, 가전제품, 에너지 절약 실천에 대한 사항
에코마일리지제에 대한 인식도	가입회원의 에코마일리지 가입 경로 및 홍보에코마일리지제의 가입을 통한 에너지 절약 실천 정도비회원의 에너지 절약 관심도
에코마일리지제 발전을 위한 개선사항	개인회원의 경우 사은품의 만족도 및 개선사항단체회원의 인센티브 만족도 및 활용용도, 개선사항앞으로 지속적으로 에너지 절감에 대한 의지
탄소감축 관련 기업의 실천	 탄소배출과 관련하여 감축 관리 및 운영 전반 인센티브의 만족도 및 개선사항 탄소배출과 관련하여 에코마일리지제와 연계방안 관련 사항
기타	- 통계적 분류를 위한 사항 - 성별, 가족구성원, 연평균 가구 수입, 직업분류

본 조사는 구조화된 설문지(Structured Questionnaire)를 사용하여 1:1 전화조사 방식으로 이루어졌으며 회수된 설문지(조사표)의 원자료(Raw Data)는 Editing, Coding, Punching 과정을 거쳐 SPSS(Statistical Package for Social Sciences) 18.0 프로그램을 활용하여 분석하였다.



그림 2-51. 설문조사 결과 자료 분석 프로세스

2. 조사 결과

에코마일리지 설문조사 결과는 개인회원을 중심으로 정리하였으며 정리 항목은 가입 동기, 에너지 소비량 확인, 에너지절감 실천 빈도 등 에코마일리지제 비가 입자와의 에너지 절약의 관심과 실천정도를 비교하였다.

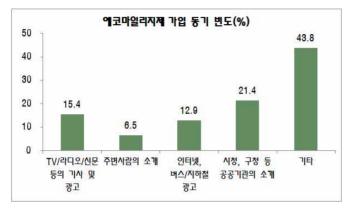


그림 2-52. 에코마일리지 가입 동기 빈도

에코마일리지제 가입 동기는 시청·구청 등의 공공기관의 소개에 의한 가입이 가장 많았으며 그 다음으로 TV, 라디오 등 언론매체의 광고를 통해 가입한회원(15.4%)이 가장 많았다.

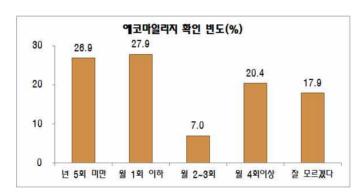


그림 2-53. 에코마일리지 홈페이지 확인 빈도

에코마일리지제 가입 후에너지소비량을 확인하는 빈도는 1달에 1회 정도 확인하는 비율이 28%로 가장 높았다. 그 다음으로 2달에 1번꼴로 확인하는 회원이 27%로 나타났다. 월 4회이상 즉 1주일에 1회씩 자주

확인하는 회원도 20%로 비교적 높은 답변율을 보였다.

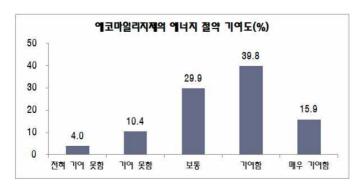


그림 2-54. 에너지절약 기여도

에코마일리지의 에너지 절약 기여도와 관련하여 매우 기여하거나 기여한다 고 한 답변이 전체의 55.7%로 높게 나타났으며, 다음으로 보통이 29.9%로 나타났다. 에코마일리지 회원과 전국의 실내온도 준수 빈도를 비교하여 볼 때 , 여름철 권장 실내온도인 26℃를 준수하는 전국 비율은 77.9%로 나타났으며, 에코마일리지 회원은 매우 그렇다(44.3%), 그렇다(34.3%)가 총 78.6%로 나타났다. 겨울철 권장 실내온도인 20℃를 준수하는 전국 비율은 70% 이며, 에코마일리지 회원은 총 70.1%로 나타났다.



그림 2-55. 계절별 실내온도 준수 빈도

에너지 절약실천 행동인 플러그 뽑기, 고효율제품 구매 부분에서 에코마일리지회원과 비회원의 실천빈도를 살펴보면, 플러그 뽑기에서 전국 70.4%와 비교하여회원이 총 79.1%, 비회원이 66.5%로 나타나 에코마일리지의 회원이 더 높은 실천빈도를 보였다. 고효율제품 구매 실천빈도는 전국이 71.9%로 나타났으며, 에코마일리지 회원이 79.6%, 비회원이 75.6%로 나타나 회원이 더 높은 실천빈도를 보였다.

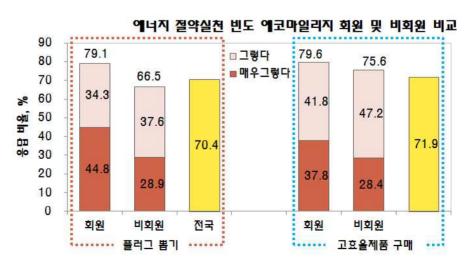


그림 2-56. 에너지 절약실천 빈도 비교

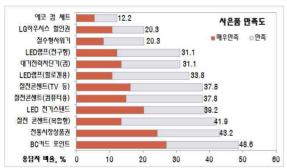
에코마일리지 개인회원의 여름과 겨울철의 온도설정 빈도를 살펴보면, 여름철에는 에어컨 온도를 24℃~26℃미만으로 설정해 놓는다는 답변이 전체의 30.5%를 차지하여 가장 높았고, 다음으로는 거의 사용하지 않는다가 26%로 나타났다. 겨울철 실내난방 설정온도는 20℃~24℃미만으로 설정해 놓는다는 답변이 59.7%로가장 높게 나타났다.





그림 2-57. 계절별 냉난방기기 설정온도 빈도

에코마일리지 사은품 만족도를 조사한 결과, 만족도가 가장 높은 사은품은 BC 카드 포인트였으며, 다음으로는 전통시장 상품권으로 나타나 대체적으로 현금처럼 쓸 수 있는 사은품이 만족도가 높은 것을 알 수 있다. 다음으로는 복합형 절전 콘센트, LED 전기스탠드 등 절전 상품들이 만족도가 높게 나타났다. 또한 사은품의 선호도를 조사한 결과, 좋음 이상에 답변한 선호도가 가장 높은 사은품은 절전콘센트 종류가 60% 이상의 선호도로 높게 나타났고, 다음으로는 대기전력차단기, 전통시장 상품권 등으로 나타났다. 선호도 조사에서 매우 좋다고 선호한 사은품은 1위가 전통시장 상품권으로 나타났다. 2위가 LED전기 스탠드로 나타났다.



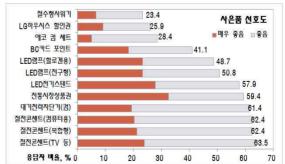


그림 2-58. 현재 지급되는 사은품 만족도 및 선호도



그림 2-59. 인센티브 지급방법 개선

에코마일리지의 인센티브 지급방법에 대한 개선사항 설문을 조사한 결과, 지급 방법을 개선해야 된다고 답변한 응답자는 66.2%로 나타났으며, 현행 지급방법 유지에 답변한 응답자는 33.8%로 나타나지급방법에 대한 개선이 필요할 것으로 보인다.

제3장

데이터베이스

구축 방안

- 1. 에너지통계 DB 구축 방안
- 2. 에너지소비량 보정 방안
- 3. 자가진단시스템 구축 방안

제3장 데이터베이스 구축 방안 제1절 에너지 통계 DB 구축 방안

1. 회원 정보 DB구축방안

현재 구축되어 있는 에코마일리지 시스템은 개인회원과 단체회원의 개인정보와에너지소비량 정보를 수집하고 있지만 이는 인센티브 대상자를 추출하는데 목적을 두고 있어 에너지소비 패턴, 영향 인자 등과 같은 원인을 분석하기 위해서는매우 취약한 구조로 구축되어 있는 실정이다.

1) 건물정보 연계방안

에코마일리지 회원의 에너지소비량에 많은 영향을 끼치고 있는 건물에 대한 정보를 관련 정보시스템과 연계하는 방안이다. 관내 시민은 회원가입과 동시에 에너지소비량에 영향을 미치는 주거지 건축물에 관련 정보를 에코마일리지 관리 시스템에 함께 저장되며 이는 각 그룹유형별 에너지소비 패턴을 분석하고 이를 기초로 에너지 절약을 위한 실천사항을 도출할 수 있는 중요한 자료로 활용된다.

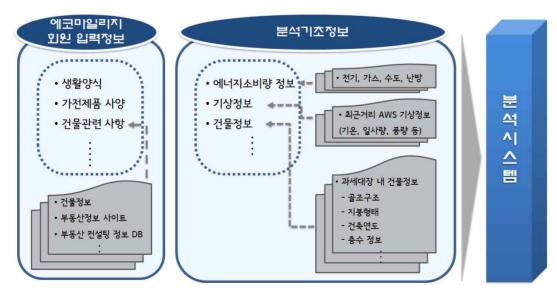


그림 3-1. 건물정보 연계 시스템 구상안

2) 회원 정보 보완

에코마일리지 회원 유형 중 아파트단지, 기업, 학교 등과 같은 단체회원인 경우 건축물 및 회원의 세부 정보를 통해 소비패턴, 절약 실천방안 등의 분석이 필요 하므로 추가적인 정보 입력이 요구하다. 특히 현재 단체회원의 경우 개인회원과 달리 에코마일리 회원가입 시 입력해야 하는 정보를 너무 단순화하여 구성되어 있어 에너지소비량을 분석하는데는 많은 제약을 준다.

$\overline{\Sigma}$	3 - 1	회원유형별	정보	보와	사하
-11-	O I.	41 11 10 2	0 4	45	

회	원구분	현재 가입 정보	추가 보완 정보	
개	인회원	 개인정보: 회원ID, 비밀번호, 주소, 이메일, 행정동 기본정보: 주택유형구분, 아파트거주여부, 도시가스고객번호 대상자 정보: 주택유형, 구성원수, 주택규모, 	- 개인정보: 회원ID, 비밀번호, 주소, 이메일, 행정동 - 고객번호 연동 서비스 - 주택면저	
	아파트단지		- 지하주차장 유무	
~ો નો	학교	– 개인정보: 회원ID, 비밀번호, 주소, 이메일,	- 학급수* - 초등학교, 중학교, 고등학교, 대학, 기타 등 학교 구분	
단체 회원	공공기관	행정동	- 공공기관 종류·유형 구분	
거딘	기업	- 회원유형 구분(공공기관과 학교)	- 사무실규모, 업종, 업태, 재실 인원수, 종업원수	
	소상공인		- 사무실규모, 업종, 업태, 재실 인원수, 종업원수	

*: 교육청 『교육통계』기준

특히 아파트단지를 제외한 주택유형의 경우 회원가입 시 고객번호를 직접 입력해야 하는 시스템으로 운영되고 있어 수집된 에너지소비량 정보가 회원정보와 일치하는지에 대한 작업이 추가적으로 이루어지고 있으며 10~20일이 소요되고 있다. 그러나 고객번호가 정확한 경우에만 에너지소비량이 제공되며 그렇지 않을경우 다시 재등록에 대한 고지나 안내가 이루어지지 않고 있어 소비량 정보의 유효성을 바로 알 수 없다. 특히 에너지 절감에 대한 의지 보다는 가입을 목적인회원이나 연로한 회원 등과 같이 고객번호 등의 정보에 대한 정확성을 간과할수 있는 소지가 높을 수 있으므로 이를 사전에 예방할 수 있는 대책이 필요하다.

표 3-2. 주택유형별 회원가입 세부정보 특징

주택유형	세부내용									
	- 주소가 입력되면 해당 동에 위치한 아파트 리스트가 자동 생성 (아파트명 입력시 오류를 최소화) - 아파트를 선택하면 전기와 수도 소비량이 자동으로 관리시스템에 수집 - 도시가스 고객번호는 개별적으로 확인하여 회원이 직접 입력									
		기본정보								
아파트		아파트(전기·수	도료 관리비에 포함하여 납부) ① 단독 · 연립 · 다세대주택 · 아파트(전기 · 수도료 개별 고지서 납부)							
	회원	아마트선택	급천구 🔻 A\$등 💌							
	가입	동호입력	선택하세요 🔻							
	예시	되가스	선택하세요 ■ 고객변호가 없을 경우 '0'으로 채워 주세요. [고객변호 안배전화] 고지서샘을보기 > ■ 코원-(구)대한도시가스 기존 11자리 고객변호를 사용하시는 분 들은 ebpp.skens.com 에서 변경된 고객변호를 확인하실수 있습니다. • 서울도시가스는 사용계약변호를 입력하세요. [예시보기] [사용계약변호조회]							
	특징	- 모든 에너?	시원에 대하여 고객번호를 확인하여 회원이 직접 입력							
			· 							
		• 기본정보								
		◎ 아파트(전기·수	·도료 관리비에 포함하여 납부) · ② 단독 · 연립 · 다세대주택 · 아파트(전기 · 수도료 개별 고지서 납부)							
	회원 가입						도시가스	선택하세요 * 고객변호가 없을 경우 '0 '으로 채워 주세요. [고객변호 안내전화] 고지서機構보기 > * 코윈-(구)대한도시가스 기존 11자리 고객변호를 사용하시는 분 들은 ebpp.skens.com 에서 변경된 고객변호를 확인하실수 있습니다. * 서울도시가스는 사용계약변호를 입력하세요. [예시보기] [사용계약변호조회]		
		전기	전력고객변호가 있으십니까? ●예 ● 아니오 [전기고객변호조회] (고객변호안배: 123) 고지서샘플보기 >>							
	예시	상수도	상수도고객변호가 있으십니까? ●예 ●아니오 [상수도고객변호조회] (고객변호안내: 120 누른 후 2번) 고지서샘플보기 >							
단체회원/		- 단체회원(회원유형 모두 동일) • 정보입력								
단독주택,		전기	고지서샘플보기 > 축가 > 삭제 >							
다세대주택,		상수도	□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □							
상가주택 등		도시가스	선택하세요 ▼							
		- 가입 후 모	든 에너지소비량이 0으로 수집							
	오류 data 예시	■ ASSESSED SET 1 (**) ■ SET 23.8 * (**) ■ MALLOUS YEAR SET 21 (**) ■ COLID 04 ■ COLID 04 ■ COLID 06 ■ COLID 06 ■ COLID 06 ■ COLID 07 ■ COLID 07	# EUS # EUS # EUS # GUSS # GUSS # GUSS # WES # WES # WES # HIST # HUSS # MALPROCO # MALACOPT # MA							

2. 회원 에너지소비환경 DB구축

1) 패널리서치(Pannel Reserch) 기법

설문조사는 조사방법에 따라 면접조사, 전화조사, 웹조사, 이메일조사 등 다양하며 조사대사에 따라 일반설문조사, 패널조사, 전문가조사 등으로 구분된다. 특히 패널조사는 특정 집단에 대해 반복적인 조사를 통해 변화를 추적하는 데 효과적이다. 패널이란 고정적인 고객을 대상으로 동일질문을 반복적으로 실시하는 조사형태에서 고정된 조사대상 전체를 패널이라 말한다.

패널조사는 동일 응답자를 대상으로 두 차례 이상 다른 시점에 걸쳐 시행하는 조사를 뜻한다. 패널조사는 동일한 대상을 반복적으로 조사하므로, 다른 조건들이 통제된 상황에서 순수한 변화를 분석해낼 수 있다. 다시 말해 패널조사는 횡단면조사로는 제대로 파악할 수 없는 장기적이고 누적적인 효과를 추출하는 것이용이하다. 특히 임금 및 소득과 노동이동, 노사관계를 비롯한 제도적 조건의 변화 등 노동시장 이슈를 둘러싼 정책효과를 검증할 때 특히 유용하다. 1)

최근 다양한 유형의 패널을 통해 조사가 이루어지고 있으며, 이를 전략적인 관점에서 운영하여 의사결정의 기초자료로 활용하고 있다. 본래는 리서치 회사 혹은 제조회사에서 소비자의 소비행동과 소비태도의 변화 과정을 분석하기 위해서 일정한 대가(사례비, 선물 등)를 지불하고 이용한다²⁾.

패널조사의 장점은 앞에서도 동일한 대상에 대한 지속적 추적조사를 통해 얻은 양질의 데이터를 활용해 기존의 횡단면조사를 통해 밝혀내기 어려운 장기적이고 누적적인 효과나 인과관계의 방향성 등을 검증해낼 수 있다는 점이다. 그러나 이러한 패널조사의 장점은 동전의 양면과도 같이 단점이기도 한데, 즉 양질의 패널데이터를 구축하는 것은 쉽지 않고, 상대적으로 많은 비용이 든다. 우선 여러 차례에 걸쳐 답변을 해야 하는 응답자 집단을 구성하는 것 자체가 매우 힘들다. 또한 응답자를 충원한다고 해도 조사가 거듭될수록 응답자 비율은 떨어질 수밖에 없으므로 결국 패널조사의 관건은 어떻게 적정 규모 이상의 패널집단을 구성하고 유지할 수 있는가의 문제로 귀결된다.3)

다른 측면에서 패널집단 유지의 긍정적 효과를 강조한주장들도 있다. 예컨대패널조사는 조사가 반복됨에 따라 응답자들을 조사의 목적과 정당성에 포섭함으로써 보다 정확한 응답을 하려는 동기를 부여하여, 조사의 편의를 줄이게 된다는 것이다. 이 경우 응답자들에게 지난 조사의 결과를 제공하여 그 정보가 얼마나

¹⁾김정우(2010) '한국패널조사의 역사와 사업체패널조사', DSR Brief, 2010. vol.9

²⁾정종호(2010) '패널조사의 강점과 과제', DSR Brief, 2010. vol.9

³⁾김정우(2010) '한국패널조사의 역사와 사업체패널조사', DSR Brief, 2010. vol.9

흥미롭고 또한 가치 있게 활용되는지를 알리는 것은, 향후 응답자들의 보다 적극적인 협력을 얻어내기 위해 필수적이다.

대부분의 경우, 효과적인 패널유지를 위한 방법으로 응답자들에 물질적 인센티 브를 제공하거나 조사의 사회적 가치를 공유하고자 노력한다. 응답 내용 편의와 관련해 다소의 논란이 있지만 적어도 패널유지와 관련해서는 이러한 방식이 패널 유지비율을 높이는데 도움이 된다는 평가가 많다.

패널조사를 유지하기 위해서는 안정적인 재원의 마련이 필수적이며, 이런 측면에서 주로 공공기관이 패널조사의 운영주체를 맡는 경우가 많다. 패널조사의 장점이 장기간에 걸친 누적적 효과를 검증하는데 유용하다는 것도 주로 정책효과를 분석하기 위한 공공기관들의 조사목적과도 부합한다.

2) 반복적 조사를 통한 회원 동향 분석

패널 리서치는 동일표본으로부터 자료를 반복적으로 수집하기 때문에 일반적인 단기 조사에 비해 사회적, 경제적, 자연적 변수들의 효과를 보다 의미 있게 파악할 수 있다. 특히 서울시 정책의 변화에 따른 시민의 반응을 파악할 수 있으며, 회원 생활양식과 연계하여 에너지 소비 양상을 축적할 수 있다.

패널조사는 대표성을 갖는 일정지역 및 계층을 선정한 후, 이들 집단구성원에게 패널 참여를 권유하여 패널층을 구성하여야 하며. 무엇보다도 패널의 안정적유지와 성실한 조사 참여를 담보하려면 적정수준의 보상(사례비, 선물 등)을 제공하여야 한다.

패널조사를 통해 기본정보로서 가족 수, 성별, 직업, 연령, 소득수준 등의 신상 정보와 함께 주택정보, 생활양식 등에 관한 정보를 얻는다. 이 기본 자료는 회원 의 에너지소비량 정보와 함께 분석된다. 또한 에너지 정책외에도 서울시정전반에 걸친 설문을 할 경우 별도의 추가적인 조사 없이 정책의 성공 가능성을 점검해 볼 수 있다. 지속적인 설문조사를 통해 얻어지는 정보는 데이터베이스로 누적되 어 시계열적인 분석이 가능하며, 향후 시민의 생활양식과 에너지소비 예측까지도 가능하게 한다.

3. 에코마일리지 패널에 활용 방안

1) 대규모 패널확보 용이

일반적으로 패널조사를 수행하기 위해서는 많은 투자가 요구되나, 서울시 에코 마일리지 관리시스템을 활용할 경우 비교적 적은 비용으로 대규모 패널을 확보할

수 있다. 기업에서 실시하는 패널조사의 경우 개인정보 유출 등의 이유로 정확한 조사가 어려워지기도 하나, 서울시 에코마일리지의 경우 이미 개인정보를 제공한 상황이며, 회원들은 개인정보보호에 대해 신뢰하고 있다고 판단되므로 대규모패널 확보가 비교적 용이할 것으로 판단된다.

2) 조사비용 저렴

조사 수행시 패널의 보상으로써 에코마일리지 포인트 적립방법을 적용하면 별도의 예산을 확보하지 않고 에코마일리지 예산 범위내에서 운용할 수 있다. 특히 온라인 조사방법이기 때문에 조사원 운용비용이 거의 없다는 장점이 있다.

3) 지속적인 협조

일반 기업의 패널조사의 한계점 중의 하나는 패널의 지속적인 협조를 구하는 것이 매우 어렵다는 점이다. 물론 보상이 따르기는 하나 개인정보 유출 등의 이유다. 앞에서 언급한 바와 같이 개인정보 유출 등의 문제점 때문이다. 그러나 에코마일리지 화원의 경우 에코마일리지 관리시스템 내에서 조사를 하기 때문에 개인정보 입력 등에 관한 거부감이 비교적 낮을 것으로 기대된다. 설문에서도 같은 질문이 반복되는 등의 이유로 설문에 성실하게 응답하도록 시스템을 구축할 필요가 있다. 예로 설문 응답시간이 너무 짧으면 다음 문항으로 넘어가는 시간을 연장시키고, 특정 번호를 지속적으로 선택하거나 하는 경우 이에 대해 패널에게 성실하게 답변해줄 것을 요청하는 등의 방안을 강구하여야 한다.

표 3-3. 패널조사 개요

구분	항목
주택정보	 APT 유형(판상형, 탑상형) 주택의 위치(건물내에서의 위치 6개 유형 및 층) 향(8방향) 발코니확장 여부,
생활양식	 복장(계절적 특성에 어울리는 의복 착용여부) 식사(식사준비 도구의 사용 패턴) 샤워 / 배설 관련 잠자리(침대 또는 이불) 출퇴근 상활 휴일 여가활용 등
에너지 기기	난방기기, 주방기기, 조명기기, 각종 전자기기, 에너지절약기기, 에너지절약 습관

분석기초 정보는 기본적으로 에너지소비량, 기상정보, 건물정보로 구성되며 본 정보는 회원이 직접 입력하는 것이 아닌 국가 정보관리 시스템과 연계하여 수집 하도록 하다.

에너지소비량은 전기, 가스, 수도, 난방 정보로서 전기는 '한국전력공사', 가스는 '도시가스 공급사', 수도는 '서울시(상수도본부)', 난방은 '집단에너지사업자'와 시스템을 연계하여 에너지원별로 회원의 정보를 수집할 수 있다. 기상정보는 기상청에서 각 지역마다 설치한 AWS4)를 통해 기온, 일사량, 풍량 등회원주택과 가장 가까운 지점의 정보를 연계한다. 건물정보는 회원 건물의 과세대장의 건물 관련 정보(골조구조, 지붕형태, 층고 등)를 수집하여 에너지소비량은비교 분석하는 자료로 활용한다.

4. 패널리서치 시스템

에너지통계 DB 분석 시스템은 수집된 회원정보와 에코마일리지 관리시스템을 연계하여 자료들을 종합하여 각 정보간의 상관관계를 분석한다. 본 시스템에서 도출된 결과물은 유사한 가구 및 건물 규모 회원들의 에너지소비량을 비교 분석 하고 회원들에게 다시 제공하여 회원실정을 자가진단을 할 수 있는 기초자료로 활용하도록 한다.

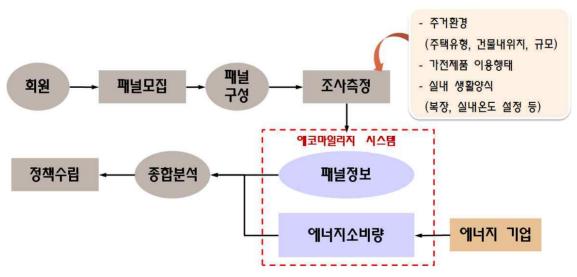


그림 3-2. 패널리서치 진행 프로세스

⁴⁾ AWS(Automatic Weather System) : 지역별 상세관측자료

위 그림과 같은 패널리서치 진행단계를 통해 에코마일리지 회원의 에너지소비를 위한 생활양식 변화의 지속적인 모니터링을 실시하며 이는 정책수립을 위해서만 활용된다. 즉 시민생활의 에너지소비생활을 파악하기 위해서는 패널조사기법이 적절하며 이는 일반시민을 대상으로 한 조사와 동반실시도 가능하고 에코마일리지회원과 비회원(비가입 시민)간의 비교도 가능하다.

이를 위해 에너지원의 특성파악이 1차적으로 이루어져야 한다. 즉 지역난방 소비가구는 전기와 도시가스 소비량에 절대적으로 영향을 주므로 저역난방 소비가구와 비소비 가구로 구분하고 주택유형, 다음 세분류로 주택규모, 가구원수, 건축연도를 적용하여 총 1,200개의 분류가 발생되고 각각에 대한 소비량 분석이 가능하다. 특히 현재 에코마일리지제의 회원은 지속적으로 증가하고 있으며 이는 서울시민의 소비량 정보가 그만큼 수집되고 있음을 의미한다. 현재까지는 인센티브지급대상을 산정하기 위해 활용되었다면 앞으로 구체적이고 실천가능성 높은 부문의 절약방법의 제시를 위한 기초자료로서 활용되어야 할 것이다.

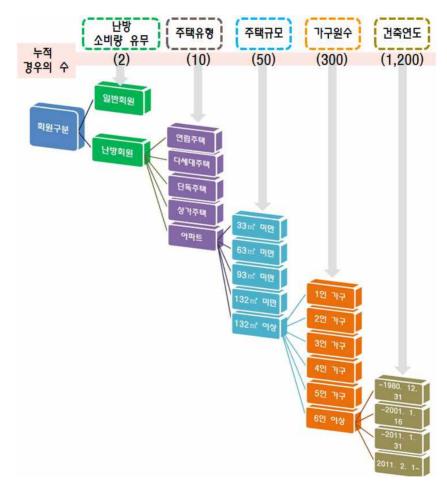


그림 3-3. 회원 유형별 구분

위와 같이 1,200개의 분류로 구분된 유형에 따른 에너지원별 소비량은 아래와 유사한 형태로 수집되며 이를 정기적으로 보고서화하여 실질적으로 정책수립을 위한 자료로서 다양한 분야에서 그리고 서울시 전체 시민에게 의미있는 자료로 활용될 수 있도록 한다.

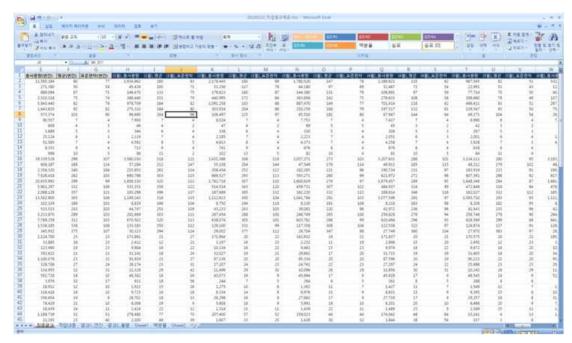


그림 3-4. 회원별 에너지소비량 분석예시 화면

2) 패널리서치 분석보고서 작성

앞에서 정의한 분류체계를 기본으로 회원유형을 구분하고 유형별 소비량을 정리하여 일정 기간별로 분석보고서를 작성한다. 이때 기상조건이나 경제적 통계등 소비량에 영향을 미치는 요인들에 대한 분석이 병행되며 이를 종합적으로 정리하여 관련 연구 및 정책적 기초자료로 활용할 수 있도록 한다.

우선 보고서 작성주기는 월보, 계보, 연보 등 다양한 기간 중 가장 적절한 기간에 따라 소비량을 분석한다. 분석내용은 회원구성, 분포, 절감량, 소비 및 절감동향분석, '원전하나 줄이기' 관련 사업추진 실적 등의 내용으로 구성하여 정리하도록 한다.

표 3-4. 분석보고서 발간 관련 내용

구분	세부내용	비고
작성 주기	월보, 계보, 연보 등 다양한 기간별 분석보고서 작성	기상, 경제 통계분석 병행
회원구성	연령, 주거유형, 주거규모 등	_
회원분포	백분위 등급, 소비량 구간별 빈도분포, 유효구간	_
에너지 소비data 분석 방법	에너지소비량, 절감량 등	_
동향분석	연속절감자 비율, 절감량(절감율) 순위, 에너지 소비 동향, 차치구별 소비동향	_
기타	원전하나 줄이기 관련 사업 추진 실적 등 수록	시범출간 후 확대 출간 [서울 기후에너지(가칭)]
발행	서울시 경제진흥실 예산지원	'서울경제'(월간) 벤치마킹





[분석보고서 예시]

제2절 에너지소비량 보정 방안

1. 개요

에너지소비량을 보정하기 위해서는 공동주택의 냉난방 에너지소비량에 영향을 미치는 변수를 분류하고 각각의 변수가 냉난방 에너지소비량에 미치는 영향을 분석하여 에코마일리지 산정 및 보정의 기초데이터로 활용하기 위함이다. 실제 공동주택의 에너지사용량을 분석하고 기상데이터와의 연관성을 살펴본 후 시뮬레이션 해석모델을 개발하여 적용 결과를 해석한다. 마지막으로 공동주택의 변수에따라 에너지 성능을 분석하도록 한다.

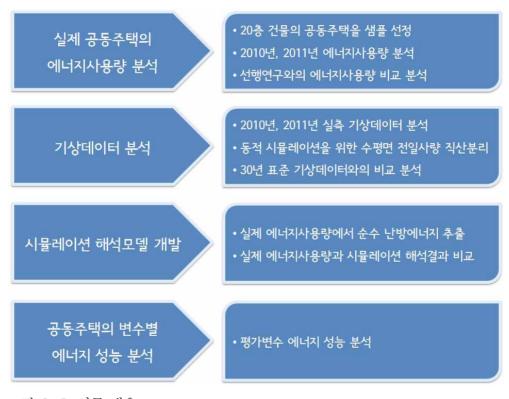


그림 3-5. 연구 내용

생활 습관이 동일하여도 주거여건에 따라 냉방 에너지 소비량은 달라진다. 특히 아파트의 경우 중심부와 달리 최상층, 최하층, 외측 등 외기나 지면에 접한 면적이 많을수록 난방에너지가 많이 소요된다. 이러한 현상을 반영하여 난방에너지를 보정할 필요가 있다. 따라서 여기서는 도시가스 소비량과 지역난방소비량의 경우 아파트의 상대적 위치에 따라 보정계수를 산출하고자 냉난방에너지 소비량을 산정하기 위한 시뮬레이션을 수행하였다.

2. 공동주택 에너지사용량 분석

1) 조사대상 공동주택

조사대상 건물은 서울시 동작구 대방동에 위치한 '우정아파트'이며, 1999년 03월 입주를 시작한 판상형의 공동주택으로 에너지 사용량 분석에서는 21층과 23층으로 이루어진 102동 건물 의 110.022㎡ 세대 84호를 기준으로 하였으며, 대상건물의 형상은 다음과 같다.

				2305	2306		2301	2302		
		2203	2204	2205	2206		2201	2202		
		2103	2104	2105	2106		2101	2102	2103	2104
por services e		2003	2004	2005	2006		2001	2002	2003	2004
1901	1902	1903	1904	1905	1906		1901	1902	1903	1904
1801	1802	1803	1804	1805	1806		1801	1802	1803	1804
1701	1702	1703	1704	1705	1706		1701	1702	1703	1704
1601	1602	1603	1604	1605	1606		1601	1602	1603	1604
1501	1502	1503	1504	1505	1506		1501	1502	1503	1504
1401	1402	1403	1404	1405	1406		1401	1402	1403	1404
1301	1302	1303	1304	1305	1306		1301	1302	1303	1304
1201	1202	1203	1204	1205	1206		1201	1202	1203	1204
1101	1102	1103	1104	1105	1106		1101	1102	1103	1104
1001	1002	1003	1004	1005	1006		1001	1002	1003	1004
901	902	903	904	905	906		901	902	903	904
801	802	803	804	805	806		801	802	803	804
701	702	703	704	705	706		701	702	703	704
601	602	603	604	605	606		601	602	603	604
501	502	503	504	505	506		501	502	503	504
401	402	403	404	405	406		401	402	403	404
301	302	303	304	305	306		301	302	303	304
201	202	203	204	205	206		201	202	203	204
X	\times	\times	\times	X	X		\times	\times	\times	\times
	eres-30.76-30	(101	- 동)	SKASK REC-VE-W	AND THE RESIDENCE	61 (i	SH SE. W. PR. S	(102	? 동)	W1 585 85- 86

그림 3-6. 대상건물 입면도

우정아파트는 총 206세대로, 101동(19~23층)과 102동(21~23층)의 2개 동으로 82.896㎡과 110.022㎡ 형으로 구성되어있다.



[대상건물 전경]



[대상건물 평면도(82.896m²)]



[대상건물 평면도(110.022m²)]

그림 3-7. 대상 공동주택 현황

2) 기상여건

기상데이터는 AWS 108지점(서울 종로구 송월동/86m)의 기상청별관에서 2010년 과 2011년에 측정된 자료를 활용하여 적용하였으며, 적용된 기상데이터는 외기온도, 법선면 직달일사, 산란일사, 풍향, 풍속, 상대습도 등으로 구성되어져 있다. 2010년과 2011년의 항목별로 평균치를 비교하면 외기온도, 직달일사, 산란일사 평균은 2011년이 더 높은 반면 평균 상대습도는 2010년이 4.2%더 높은 것으로 나타났다.

표 3-5. 2010년도 서울지역의 월별 기상자료 변환결과

_	구분	2	기온! (℃)	도		달일/ Wh/m			난란일/ Wh/m			풍속 (m/s)		풍향 상대습 (%)			∤대습! (%)	도	
		평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소	평균	최대	최소
	1월	-4.49	8.40	-15.3	47.37	561	1.50	5.80	326	0.13	2.33	6.40	0.10	20.0	36	0	64.0	97	27
	2월	1.41	17.20	-10.7	50.72	685	1.54	7.36	336	0.11	2.38	5.70	0.10	20.3	36	0	58.0	97	14
	3월	4.25	14.10	-4.0	48.79	750	1.50	7.55	440	0.02	2.91	7.80	0.20	19.5	36	0	58.0	97	14
	4월	9.15	20.60	1.20	96.63	838	2.51	15.67	740	0.38	2.88	9.80	0	20.9	36	0	54.0	95	14
	5월	17.13	28.50	6.00	100	864	2.94	18.42	552	0.15	2.64	7.50	0	20.5	36	0	62.0	97	22
20	6월	23.42	32.40	12.30	89.79	851	3.00	18.34	676	0.42	2.11	5.80	0	19.9	36	0	61.5	96	13
10	7월	25.76	32.00	21.00	76.28	775	1.49	11.67	486	0.39	2.53	6.90	0	19.7	36	0	73.5	95	33
년	8월	26.48	33.40	20.00	75.89	763	1.50	7.69	331	0.37	238	8.40	0	15.8	36	0	77.6	95	30
	9월	21.81	30.90	8.50	65.50	790	3.00	14.33	637	0.48	2.34	10.20	0	14.6	36	0	72.2	95	26
	10월	14.51	23.30	0.80	47.30	699	1.48	7.39	357	0.78	2.22	7.00	0	17.2	36	0	61.1	95	16
	11월	6.49	16.80	-5.1	42.33	588	2.98	7.12	296	0.24	2.83	8.80	0	19.0	36	0	54.7	92	12
	12월	-1.24	13.40	-15.0	40.32	496	1.51	4.596	314	0.26	3.05	7.50	0.20	19.1	36	0	56	95	17
	연평균	12.05	22.58	1.64	65.07	721	2.07	10.49	457	0.31	2.56	7.65	0.05	18.87	36	0	62.7	95.5	19.8
	1월	-7.20	0.10	-17.7	45.67	591	1.38	20.78	456	0.14	2.80	7.80	0.10	24.4	36	0	53.7	93	20
	2월	1.18	12.60	-9.20	46.13	608	1.39	20.90	506	0.48	2.61	9.70	0	19.2	36	0	55.2	92	15
	3월	3.59	16.70	-5.30	61.75	705	1.38	25.09	589	0.21	3.46	8.90	0.10	24.3	36	0	51.0	95	13
	4월	10.70	18.80	4.50	85.69	858	1.38	35.98	658	0.07	3.27	9.10	0.10	20.6	36	0	54.2	95	11
	5월	17.93	31.10	8.50	87.14	863	1.38	41.12	671	0.23	2.80	8.50	0.10	18.1	36	0	56.5	95	19
20	6월	21.95	32.50	14.40	65.66	850	1.39	37.60	713	0.42	2.91	10.80	0	20.2	36	0	66.7	94	21
11	7월	24.63	33.70	18.90	52.70	902	1.38	12.06	527	0.11	2.45	7.90	0	15.3	36	0	78.7	94	32
년	8월	25.76	33.40	18.20	74.83	724	1.38	27.19	604	0.04	2.54	8.40	0	15.3	36	0	74.4	93	32
	9월	21.73	32.20	10.30	68.56	761	1.39	35.79	586	0.12	2.45	7.00	0	14.7	36	0	58.4	92	15
	10월	14.19	23.10	3.30	34.07	674	1.38	15.20	464	0.16	2.14	7.00	0	17.6	36	0	54.5	91	16
	11월	10.72	25.50	-5.40	26.49	487	1.38	6.18	309	0.06	2.70	7.40	0	15.9	36	0	60.1	94	15
	12월	-0.87	8.60	-10.5	35.67	423	1.38	12.04	314	0.01	2.63	6.80	0.20	21.9	36	0	50.5	91	15
	연평균	12.03	22.36	2.50	57.03	703	1.38	24.16	533	0.17	2.73	8.28	0.05	18.96	36	0	59.5	93.3	18.7

3) 급탕과 취사 에너지사용량

공동주택에서 사용되는 에너지사용량은 전기사용량과 가스사용량으로 조사되었다. 조사된 공동주택에서 냉난방을 사용하지 않는 세대의 값은 상하층 세대의 평균값으로 보정하였다. 이중에서 가스는 난방용, 급탕용, 조리용으로 전기는 냉방용, 조명용, 가정용기기용, 난방기기 가동에너지원으로 사용되기 때문에 조사된전기사용량과 가스사용량으로 난방, 냉방, 급탕, 조명, 기기용 에너지를 정확하게추출하는 것이 불가능하다. 본 연구에서는 선행 연구5)에서 조사된 가스사용량과전기사용량을 이용하여 취사용, 급탕용, 기기용 에너지로 분류하는 방법을 통해도출된 값과의 비교를 실시하였다.

선행연구에서는 아래 그림과 같이 6, 7, 8, 9월의 비난방기간동안에 사용한 가스사용량을 취사용 및 급탕용으로 사용하는 것으로 파악하고 있으며 이것을 기초 가스사용량이라 정의하고 있다. 이 값은 구체적으로 33.96kWh/㎡의 정도이며 취사에너지는 16.6kWh/㎡, 급탕에너지는 17.36kWh/㎡에 해당하는 것으로 보고하고 있다.

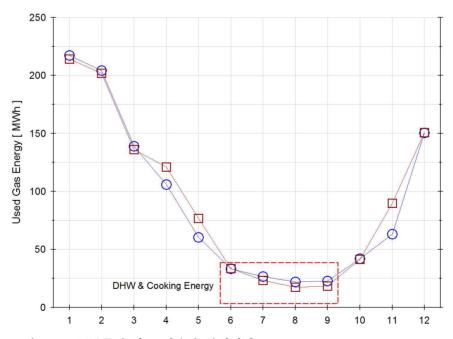


그림 3-8. 공동주택 가스 사용량 분석결과

⁵⁾ 김병수, "그린홈에 적용된 지열원 히트펌프 시스템의 에너지 성능분석", 대한건축학회 계획 계 논문집 제25권 2009.9

본 연구의 진행을 위해 조사된 아파트에도 선행연구와 동일한 방법으로 분석한 결과 6,7,8,9월의 가스사용량은 2011년에는 33.91kWh/㎡, 2010년에는 30.138kWh/㎡이며 평균 32.04kWh/㎡로 선행연구결과와 매우 유사한 것으로 분석되었다. 따라서 시뮬레이션 해석모델의 검증을 위해 본 연구에서는 매월 가스사용량에서 급탕 및 취사에너지로 사용하는 평균 32.04kWh/㎡의 값을 뺀 값을 비교분석하여시뮬레이션 해석모델의 정확성을 검증하였다.

3. 동적 시뮬레이션 해석모델

1) 해석모델 개요

판상형 공동주택의 에너지성능 평가를 위한 해석도구는 ESRU의 ESP-r-11을 사용하였다. ESP-r은 EU에서 자연형태양열 시스템해석을 위한 유럽내 표준 프로그램으로 지정된 바 있으며, BEST TEST를 통해 전세계 대표적 시간별해석 프로그램들과 함께 신뢰성에 대한 세부적 검증도 입증되었다. 특히 수치해석적 알고리즘을 기반으로 하고 있기 때문에 국내 사무소의 해석용 평가도구로 가장 적합한것으로 판단된다.

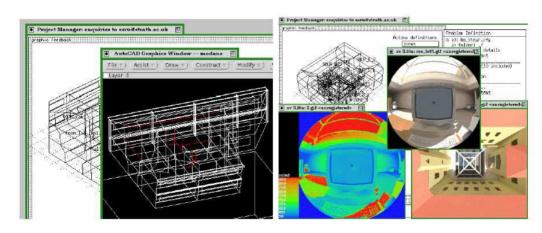


그림 3-9. 시뮬레이션 프로그램 ESP-r의 시뮬레이션 일례

시뮬레이션 프로그램을 이용하여 실제 실험모델을 검증하기 위해서는 실험모델 이 설치되는 주변환경과 시시각각 변하는 기상조건을 정확하게 입력하는데 달려 있다. 기상데이터는 중요한 변수 중 하나이기도 하면서 실험모델을 검증하기 위 한 가장 기초작업에 해당된다. 하지만 기상조건은 다양한 변수를 가지고 있기 때 문에 이 모든 변수를 모두 고려하여 프로그램에 적용하기란 불가능한 일이다. 따라서 시뮬레이션 작업에 사용할 프로그램의 기상파일 포맷에 맞게 정확하게 작성해야 한다. 본 연구에서 사용된 프로그램은 영국에서 자연형 태양열 시스템을 해석하기 위해 개발된 ESP-r 11.0을 사용하였다. 이 프로그램에 사용되는 기상파일의 구성요소는 외기온도, 법선면 직달일사, 산란일사, 풍향, 풍속, 상대습도 등으로 구성되어져 있다.

2) 시뮬레이션 해석모델

일반적 보급주택인 판상형 공동주택의 조건별 냉난방에너지 성능분석을 위해 시뮬레이션 해석모델을 선정하였다. 해석모델의 충별 면적의 합은 9,241.85㎡으로 세대당 면적 110.02㎡, 세대수 84호로 거실(방1, 방2, 방3, 거실 포함)과 다용도실 1, 2 발코니, 계단실로 나누어 구성하였다. 해석모델을 구성하고 있는 실의 면적, 구조체의 열적 특성 및 내부발열, 바닥면적에 대한 내용은 아래에 표와 그림으로 나타내었다.

(1) 시뮬레이션 해석모델의 도면

서울연구원에서 제시한 서울시 동작구 대방동 판상형 공동주택을 근거로 모델 링된 공간의 명칭 및 면적, 공조유무에 대한 개요는 다음의 표와 같다.

	실명	체적(m³)	면적(m²)	공조유무
1	거실	224.0	82.9	0
2	다용도실 1	11.6	4.29	×
3	다용도실 2	12.4	4.59	×
4	발코니	31.6	11.7	×
5	계단실	86.9	32.2	×

표 3-6. 실별 세부사항

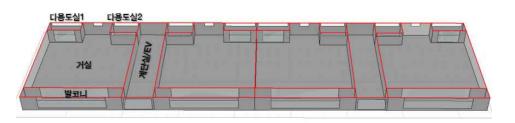


그림 3-10. 공동주택 세대별 존의 형태

공동주택의 세대별 열적 경계조건은 아래와 같이 총 12가지로 구분할 수 있으며 이는 지면과 맞닿아있는 1층, 중간층, 최상층으로 구분되며 주택의 좌 또는 우측 벽면이 외벽으로 이루어져 에너지가 더 빠르고 많이 소멸되는 원리를 적용하였다.

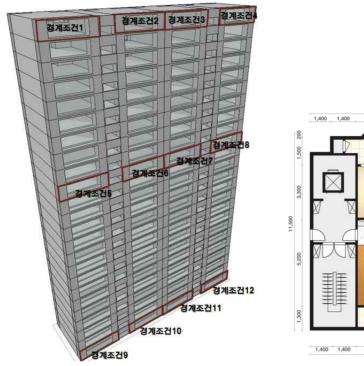


그림 3-11. 공동주택 세대별 열적 경계조건

그림 3-12. 대상건물 평면도

기준층의 평면형태는 모델주택의 좌우 끝과 가운데 닿아있는 2개 세대로 이루어진 구조로 다용도실 2개, 거실, 발코니, 그리고 왼쪽끝 세대와 오른쪽 끝 세대사이에 계단실로 나눌 수 있다.



그림 3-13. 기준층 평면형태

(2) 재실자 및 조명, 기기의 발열부하

동적시뮬레이션을 수행하기 위해 판상형 공동주택의 실별 내부발열, 도입외기 량, 급탕 사용량등에 대한 입력값은 건물전체의 에너지 소비량에 큰 영향을 미치 는 중요한 변수이다. 자세한 내용은 아래의 표와 같다.

표 3-7. 공동주택의 내부입력조건

구분	인체발열량(현일)	인체발열량(잠일)	조명밀도	기기밀도
시간	W	W	W/m²	W/m²
1	120	120	2	3
2	120	120	2	3
3	120	120	2	3
4	120	120	2	3
5	120	120	2	3
6	120	120	2	3
7	120	120	2	3
8	120	120	2	3
9	30	30	1	1
10	30	30	1	1
11	30	30	1	1
12	30	30	1	1
13	30	30	1	1
14	30	30	1	1
15	30	30	1	1
16	30	30	1	1
17	30	30	1	1
18	120	120	2	3
19	120	120	2	3
20	120	120	2	3
21	120	120	2	3
22	120	120	2	3
23	120	120	2	3
24	120	120	2	3

(3) 외피의 열물성치

또한 외벽, 지붕, 바닥, 외창 재료의 부위별 열관류율을 제시하였으며, 조사대상 건축물의 건축연도 외피의 단열성능과 현재 법으로 규정하고 있는 부위별 단열성 능과 비교하여 아래의 표에 나타내었다.

표 3-8. 거실의 외벽 열관류율

d al e o	거실의 외벽							
열 관 류 율 기 간	법적 7	기준 값	시뮬레이션	시뮬레이션 적용 값				
기 간	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)				
79.09.15 ~	0.90 이하	1.111 이하	0.89	1.124	_			
80.12.31	0.30 - 101	1.111 - 0	0.03	1,124				
81.01.01 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_			
84.03.26	0.00 9	2.000 9	0.10	2.011				
84.03.27 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_			
87.07.20	0.00 -	2.000 -	0.10	2.011				
87.07.21 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_			
01.01.16	0.00 -	2.000 -	0.10	2.011				
01.01.17 ~	0.40 이하	2.500 이하	0.39	2.564	_			
08.07.09	0.10 -	2.000 -	0.00	2.001				
08.07.10 ~	0.40 이하	2.500 이하	0.39	2.564	_			
11.01.31	0.10 9	2.000 9	0.00	2.301				
11.02.01 ~ 현 재	0.31 이하	3.226 이하	0.30	3.333	_			

표 3-9. 최상층 지붕의 열관류율

4770	최상층 지붕							
열 관 류 율	법적 7	기준 값	시뮬레이션	비고				
71 2	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)				
79.09.15 ~	0.90 이하	1.111 이하	0.89	1.124	_			
80.12.31	0.90 910	1.111	0.09	1.124				
81.01.01 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_			
84.03.26	0.50 9 0	2.000 9101	0.43	2.041				
84.03.27 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_			
87.07.20	0.50 - [0]	2.000 - [0]	0.43	2.041				
87.07.21 ~	0.35 이하	2.857 이하	0.34	2.941	_			
01.01.16	0.55 9 9	2.007 9 0	0.34	2.341				
01.01.17 ~	0.25 이하	4.000 이하	0.24	4.167	_			
08.07.09	0.25 9 0	4.000 9 0	0.24	4.107				
08.07.10 ~	0.25 이하	4.000 이하	0.24	4.167	_			
11.01.31	0.25 9105	4.000 910	0.24	4.107				
11.02.01 ~ 현 재	0.17 이하	5.882 이하	0.16	6.250	_			

표 3-10. 최하층 바닥의 열관류율

성기로이		최하층	바닥		
열 관 류 율 기 간	법적 7	기준 값	시뮬레이션	비고	
기 신	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)	
79.09.15 ~	1.50 이하	0.667 이하	1.49	0.671	
80.12.31	1.50 %	0.007 9707	1.49	0.071	
81.01.01 ~	1.00 이하	1.000 이하	0.99	1.010	_
84.03.26	1.00 - [0]	1.000 - [0]	0.33	1.010	
84.03.27 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_
87.07.20	0.50 - [0]	2.000 - [0]	0.43	2.041	
87.07.21 ~	0.50 이하	2.000 이하	0.49	2.041	_
01.01.16	0.50 9 0	2.000 9101	0.49	2.041	
01.01.17 ~	0.30 이하	3.333 이하	0.29	3.448	_
08.07.09	0.50 9 0	3.333 9 9	0.29	0.440	
08.07.10 ~	0.30 이하	3.333 이하	0.29	3.448	_
11.01.31	0.30 9104	J.JJJ 9 0F	0.29	0.440	
11.02.01 ~ 현 재	0.26 이하	3.846 이하	0.25	4.000	_

표 3-11. 창호 열관류율

4777						
열 관 류 율 기 간	법적 7]준 값	시뮬레이션	! 적용 값	비고	
71 2	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)	열관류율(W/m²K)	열저항(m²K/W)		
79.09.15 ~	3.00 이하	0.333 이하	2.98	0.336	유리 U값	
80.12.31	3.00 99	0.555	2.90	0.550	I I I O W	
81.01.01 ~	3.00 이하	0.333 이하	2.98	0.336	유리 U값	
84.03.26	3.00 910	0.555	2.90	0.550	开口 U似	
84.03.27 ~	3.00 이하	0.333 이하	2.98	0.336	유리 U값	
87.07.20	3.00	0.333	2.90	0.330	TI U W	
87.07.21 ~	2.90 이하	0.345 이하	2.89	0.346	유리 U값	
01.01.16	2.90	0.545	2.09	0.540	T 4 U 畝	
01.01.17 ~	3.30 이하	0.303 이하	2.00	0.305	창호 U값	
08.07.09	3.30	0.505	3.28	0.303	경 보 U없	
08.07.10 ~	2.02 시키	0.242 이런	2.02	0.249	가운 !!가	
11.01.31	2.92 이하	0.342 이하	2.92	0.342	창호 U값	
11.02.01 ~ 현 재	2.06 이하	0.485 이하	2.06	0.485	창호 U값	

표 3-12. 부위별 열관류율

열관류율	외벽 (W	//m²K)	지붕 (7	W/m²K)	바닥 (W	7/m²K)	창호 (W	7/m²K)
년도	법적	적용	법적	적용	법적	적용	법적	적용
79.09.15 ~ 80.12.31	0.90이하	0.89	0.90이하	0.89	1.50이하	1.49	3.00이하	2.98
81.01.01 ~ 84.03.26	0.50이하	0.49	0.50이하	0.49	1.00이하	0.99	3.00이하	2.98
84.03.27 ~ 87.07.20	0.50이하	0.49	0.50이하	0.49	0.50이하	0.49	3.00이하	2.98
87.07.21 ~ 01.01.16	0.50이하	0.49	0.35이하	0.34	0.50이하	0.49	2.90이하	2.89
01.01.17 ~ 08.07.09	0.40이하	0.39	0.25이하	0.24	0.30이하	0.29	3.30이하	3.28
08.07.10 ~ 11.01.31	0.40이하	0.39	0.25이하	0.24	0.30이하	0.29	2.92이하	2.92
11.02.01 ~ 현 재	0.31이하	0.30	0.17이하	0.16	0.26이하	0.25	2.06이하	2.06

(4) 창호의 성능에 따른 침기량

창호의 성능은 단열과 기밀로 구분할 수 있다. 단열성능은 창의 개폐방식, 프레임 종류, 프레임 단열바의 유무, 유리의 종류에 따라 KS에서는 단열성능을 제시하고 있지만 기밀성능은 불가능하다. 본 연구에서는 선행연구6에서 제시된 창호의 종류별 기밀성능을 예측할 수 있는 회귀식을 이용하여 침기량을 예측하였다. 선행연구에서는 창의 침기계수와 기밀성능의 상관관계를 1차 방정식으로 나타내었다. 침기계수와 기밀등급과의 관계는 아래의 그림과 같이 식으로 나타낼수 있다. 식에서 WAD는 KS에서 정하고 있는 창의 기밀등급으로 Window Airtightness Degree이다.

C = 0.112 + 0.067 WAD [C: 침기계수, WAD: 기밀등급]

표 3-13. 창호의 종류별 기밀등급 및 침기량

창호의	종류	침기계수	창면적(m²)	기밀등급(m³/m²h)	침기량(m³/h)
프리스티 차충	미서기창	0.47	20.51	5.34	109.56
플라스틱 창호	여닫이창	0.19	20.51	1.16	23.87
무게 하듯	미서기창	0.79	20.51	10.10	207.50
목재 창호	여닫이창	1.43	20.51	19.70	403.37
금속재 창호	미서기창	1.00	20.51	13.30	271.77
ㅁ득새 경오	여닫이창	2.29	20.51	32.50	666.57

⁶⁾ 김성실, 조수, 윤용진, 박효순, "창의 종류에 따른 침기계수 산정연구", 대한건축학회계획계 논문집 제 21권 4호, 2005.4

이 식은 건물에 설치된 창의 종류별 침기계수를 알 수 있을 경우 기밀등급(㎡/㎡h)을 계산 할 수 있다.

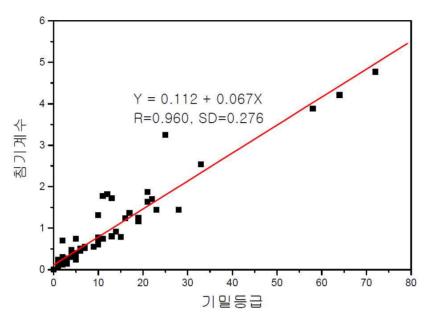


그림 3-14. 창의 침기계수에 따른 기밀등급과의 관계식

4. 공동주택의 에너지 성능분석

공동주택의 에너지 성능분석은 다음과 같은 단계로 진행되었다. 분석년도는 2010년, 2011년, 표준기상데이터(30년)으로 하였다. 연구의 진행은 ●기상데이터 분석, ②방위별(8방위), ❸열적 경계조건별, ④층수별, ⑤허가년도별로 분석하였다.

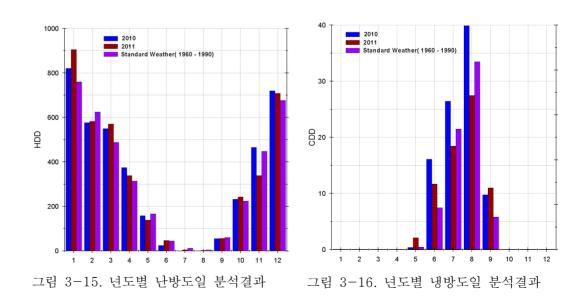
1) 기상데이터 분석

기상데이터 분석은 일사량, 난방도일과 냉방도일을 분석하였다. 난방도일과 냉방도일은 각각 실내온도를 22℃, 26℃를 가정하여 분석하였다. 일사량 분석은 년중 가조시간과 직달일사, 산란일사, 수평면일사량 각각의 전일사량과 평균일사량을 분석하였다.

표 3-14. 일사량 분석결과

Number of days during per	riod (D) = 365	Total	Daily	Mean(T/N)
Number of sun-up hours of	(T) kWh/m²	(T/D) kWh/m²	W/m²	
	Diffuse horizontal	88.91	0.24	20.27
2010년도	Direct horizontal	320.66	0.88	73.09
	Global horizontal	409.57	1.12	93.36
	Direct normal	536.08	1.47	122.2
Number of days during per Number of sun-up hours	Total (T) kWh/m²	Daily (T/D) kWh/m²	Mean(T/N) W/m²	
	Diffuse horizontal	207.6	0.57	47.4
2011년도	Direct horizontal	238.47	0.65	54.44
2011 년 교	Global horizontal	446.07	1.22	101.84
	Direct normal	475.83	1.3	108.64
Number of days during per Number of sun-up hours of	Total (T) kWh/m²	Daily (T/D) kWh/m²	Mean(T/N) W/m²	
	Diffuse horizontal	642.58	1.76	146.47
30년표준기상데이터	Direct horizontal	510.05	1.4	116.26
OV년파고기 9 네워니	Global horizontal	1,152.63	3.16	262.74
	Direct normal	850.59	2.33	193.89

분석결과 난방도일과 냉방도일은 2010년에 3979,92.59 2011년에는 3937,70.77 표준기상조건에서는 3823, 68.75로 분석되었다. 일사량 분석결과 표준기상조건에서 평균일사량이 모두높게 분석되었으며, 2010년과 2011년은 거의 유사한 경향을 나타내고 있다.



2) 시뮬레이션 해석모델의 타당성 분석

시뮬레이션 해석모델의 타당성 분석을 위해 본 연구에서는 실제모델의 에너지 사용량과 시뮬레이션 해석모델의 계산결과를 월별로 비교분석하였다. 실제 모델 의 에너지 사용량은 전체 가스사용량에서 취사 및 급탕에너지 사용량을 추출하여 분리한 후 순수 난방에너지 사용량만 비교분석하였다.

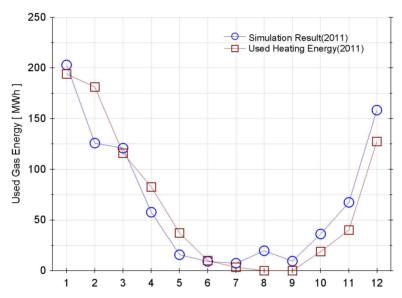


그림 3-17. 시뮬레이션 해석모델과 실제 난방에너지 사용량과의 비교

분석결과 2월과 8월의 에너지 사용량에 차이가 30%이상 발생하지만 년평균 5%이내의 오차율을 갖고 있는 것으로 분석되었다. 하지만 에너지 소비패턴과 시뮬레이션 계산결과 패턴이 매우 유사하게 재현되는 것으로 판단되므로 시뮬레이션 해석의 진행에 타당한 해석모델로 판단된다.

3) 조건에 따른 에너지 성능분석

(1) 방위

방위에 따른 냉난방에너지 성능분석결과 남서측이 가장 에너지 절감효과가 큰 것으로 분석되었다.

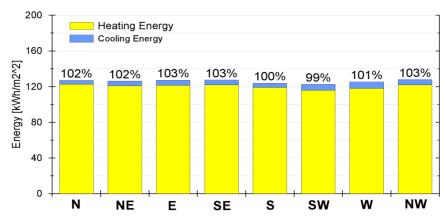


그림 3-18. 방위별 냉난방에너지 성능분석결과

(2) 년도

년도별 에너지 성능분석을 위해 2010년도, 2011년도의 서울기상데이터와 최근 30년 평균기상데이터와의 분석을 통해 동일조건의 건물이 기상조건에 따른 에너지 소비량 예측하고자 한다. 분석방법은 공동주택의 열적 경계조건별로 난방, 냉방에너지를 중심으로 분석하였다. 분석결과 난방도일이 큰 2010년도에서 가장 높은 난방에너지 소비량이 높은 것으로 분석되었다.

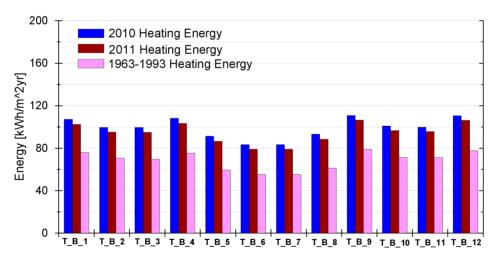


그림 3-19. 년도별 기상조건에 따른 난방 에너지 성능분석

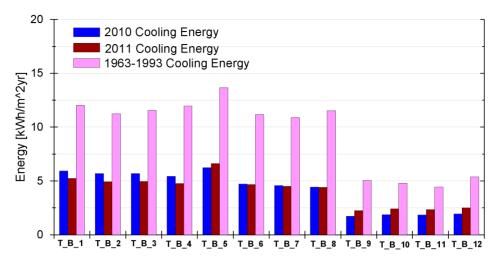


그림 3-20. 년도별 기상조건에 따른 냉방 에너지 성능분석

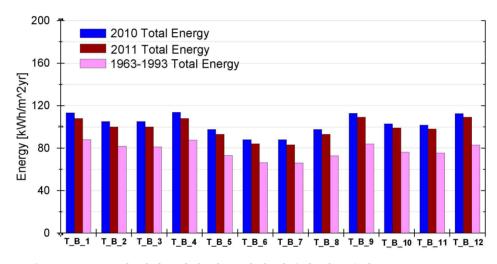


그림 3-21. 년도별 기상조건에 따른 전체 에너지 성능분석

(3) 열적 경계조건

일반적인 공동주택은 외기, 인접세대, 인접세대의 공조여부에 따라서 열적 경계조건이 다른 세대를 9개에서 12개정도로 한정할 수 있다. 본 연에서는 아래의 표와 같이 12개의 경계조건으로 한정하였으며, 냉난방에너지 성능분석에 사용한 해석모델은 4장에서 선정된 해석모델의 단열성능을 적용하였다.

표	3-	15.	공	동극	卢택의	의 열적	‡ 경기	뷔조건

경계조건1	경계조건2	경계조건3	경계조건4
경계조건5	경계조건6	경계조건7	경계조건8
경계조건9	경계조건10	경계조건11	경계조건12

경계조건별 냉난방에너지성능 분석결과 최하층 측벽세대(경계조건 12)에서 가장 열적으로 취약한 것으로 분석되었다. 최상층 측벽세대(경계조건 1,4)의 경우최하층 측벽세대(경계조건 9, 12)보다 지붕으로 유입되는 일사 유입량이 높고 바닥으로 손실되는 열량이 작기 때문에 난방에너지는 성능은 좋지만 냉방에너지 성능은 최하층보다 낮은 것으로 분석되었다.

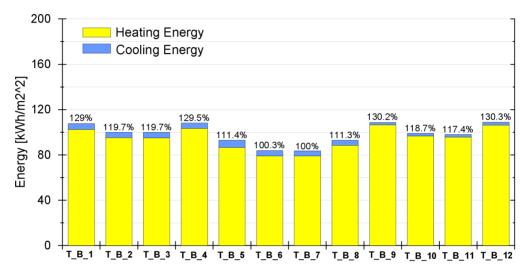


그림 3-22. 경계조건에 따른 냉난방에너지 성능분석결과

(4) 충수

공동주택의 층수에 따른 냉난방에너지 성능분석을 위해 공동주택의 층수를 3층 부터 60층까지 5층 단위로 분석을 실시하였다.

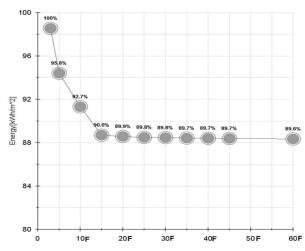


그림 3-23. 층수에 따른 에너지 성능분석결과

공동주택은 고층 일수록 열적 성능이 우수한 중간세대의 수가 증가하기 때문에 동 전체의 단위면적당 에너지 소비량은 감소하는 것으로 분석되었다. 특히 3층에서 15층으로 증가할 때 냉난방에너지 절감율이 가장 큰 것으로 분석되었으며, 20층 이상부터는 냉난방에너지 감소율이 거의 없는 것으로 분석되었다.

(5) 허가년도

우리나라 단열규정은 1979년 9월부터 지역별 건물의 부위별 단열성능을 법적으로 규정하였으며, 2011년 2월까지 총 6번의 단열성능규정의 변화가 있었다.

표 3-16. 지역별 건축물 외피 단열	[번와
-----------------------	-----

\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	멱 및 구분	거	실의 의	의벽	ヹ	상층	지붕	초	하층	바닥	외기	에 면현	한 창
기간		중부	남부	제주	중부	남부	제주	중부	남부	제주	중부	남부	제주
~ 79.09.	14.까지	단	열기준	없음	딘	열기준	없음	딘	열기준	없음	단역	열기준 요	 있음
79.09 80.12			0.90 이	하		0.90 0	하		1.50 °] हो-	이중창 및 복층유리		충유리
81.01. 84.03		0.50 이하 0.50 이하		하	1.00 이하		3.00이하 이중창 및 복층유리						
84.03. 87.07		0.50	이하	하 1.00이하 0.50이하 1.00이하		0.50이하 1.00이하		3.00이하 이중창 및 복층유리					
87.07. 01.01		0.50 이하	1101 1111 1111 1101		0.50 이하	0.65 이하	1.00 이하	2.90 이하	3.10 이하	5.00 이하			
01.01.17	직접면	0.40 이하	0.50 이하	0.65 이하	0.25 이하	0.30 이하	0.35 이하	0.30 이하	0.35 이하	0.40 이하	3.30 이하	3.60 이하	4.50 이하
08.07.09	간접면	0.55 이하	0.70 이하	0.95 이하	0.35 이하	0.45 이하	0.50 이하	0.45 이하	0.50 이하	0.55 이하	4.70 이하	5.20 이하	6.50 이하
08.07.10 ~	직접면	0.40 이하	0.50 이하	0.65 이하	0.25 이하	0.30 이하	0.35 이하	0.30 이하	0.35 이하	0.40 이하	2.92 이하	3.18 이하	3.78 이하
11.01.31	간접면	0.55 이하	0.70 이하	0.95 이하	0.35 이하	0.45 이하	0.50 이하	0.45 이하	0.50 이하	0.55 이하	3.96 이하	4.56 이하	5.42 이하
11.02.01	직접면	0.31 이하	0.39 이하	0.50 이하	0.17 이하	0.21 이하	0.25 이하	0.26 이하	0.30 이하	0.30 이하	2.06 이하	2.32 이하	2.92 이하
~	간접면	0.42 이하	0.54 이하	0.73 이하	0.25 이하	0.29 이하	0.35 이하	0.37 이하	0.43 이하	0.43 이하	2.75 이하	3.18 이하	3.70 이하

건축 부위별 단열성능 강화에 따른 에너지 성능분석을 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

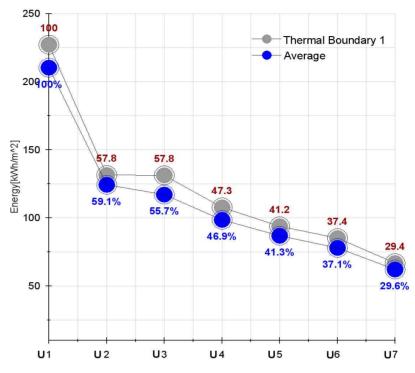


그림 3-24. 경계조건1의 단열성능변화에 따른 냉난방에너지 성능분석결과

(6) 발코니유무에 따른 냉난방에너지 성능분석

발코니의 설치 유무에 따른 에너지 성능분석은 선행연구결과를 참고로 정량화하였다. 선행연구7)에서는 발코니 비확장형이 확장형에 비해 약 19%의 난방에너지 절감효과가 있는 것으로 분석되었다. 김성우 외 4인의 선행연구8)에에서는 발코니 확장유형을 5개로 분류하고, 발코니 확장전후의 냉난방에너지 절감효과를 최대 44%로 하고 있지만 침기량을 고려하지 않고 전도손실만 계산한 값이기 때문에 다소 높게 분석된 결과로 판단된다. 따라서 본 연구에서는 침기량과 단열성능을 동시에 고려한 후 발코니 유무에 따른 냉난방에너지 성능분석을 제시한 결과인 19%의 절감효과가 가장 타당성 있는 것으로 채택하였다.

⁷⁾ 김병수외 3인, "공동주택 세대내 발코니 유형별 창호의 냉난방에너지 성능분석 연구", 태양에너지학회 논문집,Vol 27, No.1, 2007

⁸⁾ 김성우외 4인, "에너지효율을 고려한 발코니 확장 형식 비교 분석", 대한건축학회 계획계논문집, 22권, 11호, 2006.11

5. 적용방안

도시가스의 용도는 난방, 취사, 급탕으로 구분된다. 취사 및 급탕에너지는 아파트건물에서 상대적 위치에 따른 차이가 없는 것으로 간주하고 난방에너지 수요 산정결과에 합산하여 단위면적당 연료수요를 산정한 결과 다음과 같다. 외기에접하는 측벽이 없는 경우를 기준으로 연료수요를 비교한 결과 외기나 지면에 접한 면이 않을수록 연료수요가 증가하는 것으로 나타났다. 측벽이 외기에 접하지않는 가구의 경우 단위면적당 연료소비 열량은 87~116 kWh/㎡로 나타났으나. 최상층 좌우측단의 경우 108~140 kWh/㎡로 높게 나타났다.

위치	2011년 기상조건	2012년 기상조건	2년 평균	표준 기상조건
최상층 좌우측단	140.0	135.2	137.6	107.9
최상층 내부열	131.8	127.3	129.5	102.5
중간층 좌우측단	124.6	119.8	122.2	92.6
내부	115.6	111.4	113.5	87.4
1층 좌우측단	143.1	138.7	140.9	110.5
1층 내부열	133.2	129.0	131.1	103.7
 평균	131.3	126.8	129.1	100.8

표 3-17 기상조건 별 연료 수요량 분석(kWh/m²)

측벽이 외기에 접하지 않는 가구를 기준으로 연료수요를 지수화 한 결과 다음 표와 같다. 연료수요 위치지수는 난방에너지 수요와 달리 각 연도별 기상조건에 따른 차이는 거의 없는 것으로 나타났다.

전산시뮬레이션 과정에서 2010년~2011년 기상자료를 이용하여 보정과정을 거쳤으나, 표준기상 조건하에서 산정된 연료소비량을 기준으로 연료수요 위치지수를 적용할 수 있음을 검증된 것으로 볼 수 있다.

주) 연료수요는 취사 및 급탕부하가 포함된 값임

위치	2011년 기상조건	2012년 기상조건	2년 평균	표준 기상조건
최상층 좌우측단	1.21	1.21	1.21	1.23
최상층 내부	1.14	1.14	1.14	1.17
중간층 좌우측단	1.08	1.08	1.08	1.06
내부	1	1	1	1
1층 좌우측단	1.24	1.25	1.24	1.26
1층 내부	1.15	1.16	1.16	1.19

표 3-18. 기상조건별 연료수요 위치지수 분석

한편 각 세대가 동일한 생활 습관을 유지하더라도 외기에 접한 측변이 많은 가 구는 내부에 위치한 가구보다 연료 소비량이 23% 까지 증가하므로 이를 보정할 필요가 있다.

위치보정계수
$$=\frac{1}{위치지수}$$

위치보정량 = 보정계수×실제소비량

에코마일리지 도시가스 소비량 보정계수는 다음과 같이 산출한다. 따라서 에코 마일리지 가입자의 도시가스 소비량은 실제소비량과 보정계수의 값으로 평가하는 것이 바람직하다.

표 3-19 도시가스 소비량 보정계수(6월~9월 제외)

위치	2011년 기상조건	2012년 기상조건	2년 평균	표준 기상조건
최상층 좌우측단	0.83	0.82	0.82	0.81
최상층 내부열	0.88	0.87	0.88	0.85
중간층좌우측단	0.93	0.93	0.93	0.94
내부	1	1	1	1.00
1층 좌우측단	0.81	0.80	0.81	0.79
1층 내부열	0.87	0.86	0.87	0.84

0.81	0.85	0.81
0.94	1.00	0.94
0.79	0.84	0.79

그림 3-25. 아파트내 각 가구의 위치에 따른 도시가스 소비량 보정계수



그림 3-26. 위치별 도시가스소비량 보정계수

건축허가 시기에 따라 연료수요의 변화를 살펴보기 위해 각 건설연도에 해당하는 건축물의 단위면적당 소비량과 보정계수 등을 적용하여 영향정도를 분석하였으며 적용 산출식은 아래와 같이 표현할 수 있다.

허가년도지수 =1 - 허가연도에 따른절감률 $\times 0.5$

허가년도 보정계수 =
$$\frac{1}{\text{허가년도지수}} = \frac{1}{1 - \text{허가년도절감률} \times 0.5}$$

허가년도보정량 = 허가년도 보정계수×소비량

종합보정량 = 허가년도 보정계수×위치보정계수×소비량

한편, 건축허가 년도별 연료수요도 큰 폭으로 변화한다. 중앙에 위치한 가구의 단위면적당 급탕, 취산, 난방 등의 연료수요는 그림에 나타낸바와 같이 1981년 이전에 건설된 아파트의 단위면적당 연료수요는 203kWh/㎡인 반면 2011년 2월 이후에 건설된 것은 61kWh/㎡에 불과한 것으로 나타났다. 즉, 건물차체의 연료절감률이 70%에 달하고 있으므로 이에 대한 보정이 필요하다.



그림 3-27. 건축허가 년도별 연료수요 및 절감률

본 연구에서는 건물성능에 따른 연료절감률의 효과가 너무 크게 나타나는 점을 고려하여 허가년도지수 산출시 건물성능에 따른 연료절감률의 50%를 반영토록 제안한다. 허가년보보정계수는 허가년도지수의 역수로 정한다.



그림 3-28. 건축허가 년도별 보정계수

아파트에서 각 가구의 위치에 따른 도시가스 보정량을 산출하기 위하여는 아파 트내에서의 위치와 건축허가년도 등을 입력할 수 있도록 회원정보 데이터베이스 를 구축하여야 한다.

제3절 자가진단시스템 구축 방안

1. 자가진단시스템 개요

1) 개요

시민 개개인의 온실 가스 감축활동에 직접 참여하도록 하는 제도로서 가정, 상업시설, 기업이 자발적으로 감축한 온실가스 감축분에 대한 인센티브를 관한 지자체로부터 제공받는 범 시민적 기후 변화 대응활동을 말한다. 본인이 절약한 수도세, 전기세를 온실가스 감축분으로 환산하여 계산하기 때문에 전기, 수도세도절약하고 온실가스도 줄이고 혜택까지 받는 일석삼조의 제도를 말한다.

2) 에코마일리지 제도의 문제점

(1) 난방, 냉방, 급탕, 환기, 조명, 신재생에너지등의 복합적인 평가가 불가능

주거용 건물의 경우 난방에너지 소비량은 전체소비량의 50%이상이며, 난방에너지의 대부분은 화석에너지(도시가스, LPG, 등유 등)가 소비되고 있는 실정이다910)11).

전기에너지는 조명, 냉방, 난방보조용, 가정용기기등에 사용되며 전체 에너지의 40%가 소비되고 있어, 공공기관, 상업시설등은 전기를 이용한 냉난방설비의 제한 규제의 높은 강화성이 요구된다. 또한 전기에너지 사용량으로 탄소포인트를 환산할 경우 난방에너지 절감에 대한 탄소포인트 환산이 거의 불가능하므로 개인 동의 없을 경우 에너지 사용량을 모니터링 할 수 없다.

⁹⁾ 김병수, "그린홈에 적용된 지열원 히트펌프 시스템의 에너지 성능분석" 대한건축학회 계획계논문집, 2009.9

¹⁰⁾ 장문석외 2인, "단독주택의 에너지 소비실태 조사에 관한 연구" 대한건축학회 계획계논문집, 2000.5

¹¹⁾ 김병수외 3인, "아파트의 급탕량 조사 및 태양열 온수급탕 시스템 적용에 관한 연구" 대한건축학회 계획계논문집, 2002.12

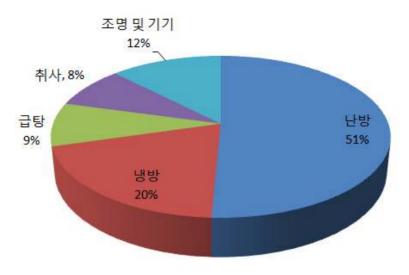


그림 3-29. 주거용 건물의 소비실태

(2) 주거용 건물에 한정되어 운영됨

최근 비주거 건물의 고급화 첨단화에 따른 전기에너지 사용량이 증가하고 있으며 비주거용 건물의 대부분은 임대건물로 에너지 사용량 조사 및 사용량 예측이불가능하다. 그러나 이면에는 감축잠재량이 높다는 점을 중심으로 에너지 절감방안이 필요하다.

(3) 건물의 리모델링 후 건물성능개선효과 미반영 및 기상여건 반영의 어려움

현재 에코마일리지의 에너지 소비 정보는 사용량을 대상으로 평가하기 때문에 건물 리모델링에 의한 성능 효과에 대한 평가가 불가능하다. 그리고 건물 성능리모델링으로 창호개선, 단열시공, 고효율보일러 등의 내부시설 또는 건축기법으로 인한 에너지(화석에너지) 절감효과의 평가가 이루어질 수 없다. 이와 유사하게 기후변화에 따른 에너지 사용량 변화를 반영하는 시스템의 부재로 단순히 사용량으로 평가하는 것은 바람직하지 않다.

2. 에너지소비량 자가 계산 서비스

아래의 실천 사항을 통해 절약된 에너지량을 계산하여 시민들에게 알려주도록한다. 각각의 실천사항에 대한 절약효과에 관한 정보는 주기적으로 보완해나감으로서 신뢰성을 확보한다. 특히 각종 전자제품관련 정보를 수집하여 에너지 소비량과 대기전력 등에 관한 정보를 주기적으로 보완한다.

1) 가정생활 관련 에너지소비량 계산법

(1) 전기먹는 하마, 전열기 사용을 줄이자.

전기는 생산하여 송전하는 과정에서 많은 에너지가 손실되어 실제 사용하는 에너지는 40%는 미만이다. 특히, 겨울철 전기난방기는 전구식형광등(20W) 50개 이상의 전력을 소비하는 전력과소비 기기로 내복 또는 무릎담요 사용등 에너지절약실천이 중요하다.

- o 월간 전기 절감량 : 176 kWh
 - = 전열기 소비전력 × 하루 사용시간 × 월간 사용일수
 - = 1.1 kW × 8 h/일 × 20 일/월 = 176 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 21,472 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 176 kWh × 122 원/kWh = 21,472 원

(2) 전기 흡혈귀, 플러그를 뽑자.

대기전력은 제품의 전원을 켜지않아도 꼽혀있는 플러그를 통해 새어나가는 에 너지를 말하며, 이는 그야말로 '전기 흡혈귀'라고 할 수 있다. 대기전력으로

낭비되는 에너지는 전체 가정에너지의 10%에 해당하며, 국가 전체 가구수의 대기전력을 금액으로 환산하면 연간 5,000억원에 해당한다.

- o 월간 전기 절감량 : 15.6 kWh
- = 도시 4인 가구 평균 월간 전기사용량 × 절감율
 - = 312 kWh/월 × 0.05 = 15.6 kWh/월
 - ㅇ 월 절감액 : 1,903 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 15.6 kWh × 122 원/kWh = 1.903 원



(3) 목욕은 목욕탕에서 집에서는 샤워를 하자.

욕조목욕시 115 l 의 물을 소비하는데 샤워는 약 1/3정도 물 소비할 정도로 샤워는 많은 물을 절약할 수 있다. 특히, 지나친 온수 사용은 피부건조증 유발하므로 적절한 온도(40℃이하)의 물을 사용하는 것이 건강에 좋다.

- o 월간 전기 절감량 : 2.35 N㎡
 - 목욕대신 샤워하기로 절약한 온수량 ×
 월 이용횟수 × 온도변화(20→60℃) ×
 환산계수(cal→J) × 환산계수(J→N㎡)
 - = 70 kg(1)/회 × 8회/월 × 40 ℃ × 4.186 × 1/40,000,000= 2.35 N㎡
- ㅇ 월 절감액 : 1.880 원
 - = 에너지 절감량 × 도시가스 판매 단가
 - = 2.35 Nm³ × 800원/Nm³ = 1,880 원



(4) 난방균형밸브(주차단밸브)는 에너지절약밸브 사용하자.

지역난방시 온도조절기를 이용해 난방온도를 낮추거나 주차단(메인)밸브를 조절하면 난방에너 지 절약이 가능하며, 난방을 하지 않는 방은 문 을 닫아 열손실을 방지하는 것이 좋다.

- 월간 에너지 절감량 : 14.2 N㎡
 - = 월간 난방 에너지사용량 × 난방밸브 차단 절감률
 - = 141.7 N㎡/월 × 0.1 = 14.2 N㎡/월
- ㅇ 월 절감액 : 11,360 원
 - = 난방용 도시가스 절감량 × 도시가스 판매단가
 - = 14.2 Nm³ × 800위/Nm³ = 11.360 위

(5) 가전제품 살 땐 에너지효율 1등급과 대기전력우수제품을 선택하자.

효율 1등급 제품을 사용하면 5등급 제품에 비해 약 30~40%의 에너지를 절약할 수 있으며, 특히 에너지절약마크가 부착된 대기전력저감우수제 30~4 품을 사용하면 대기전력을 최소화 할 수 있다.

- o 절감량 : 106 kWh
 - 가정 면적 × 도시 4인 가구 면적당 평균 월간 전기사용량 × 1등급 및 대기전력 우수제품 사용 효과(절감률)
 - = 106㎡(32평) × 10kWh/㎡월 × 0.1 = 106 kWh/월





- ㅇ 절감금액 : 12,932 원
 - = 전력소비량 × 가정용 전력단가
 - = 106 kWh × 122원/kWh = 12,932 원

2) 가전제품 소비 관련 계산법

(1) 냉장고 적정온도 설정

냉장고 온도를 1도 올리면 5%의 에너지절약할 수 있으며, 냉동실은 -15~-18도, 냉장실은 3~4도로 설정하는 것이 좋다. 특히 냉동실은 6초간 문을 열여 올라간 기온을 다시 내리는데 30분이 걸리므로 자주 열지 않는 것이 중요하다.

- o 월간 전기 절감량 : 3.2 kWh
 - = 냉장고 월소비전력량 × 온도 2℃ 내렸을 때 절감율
 - = 40 kWh/월 × 0.08 = 3.2 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 390 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 3.2 kWh × 122 원/kWh = 390 원

(2) 청소기 필터 비우기

진공청소기는 가전기기중 전력소비량이 상대적으로 큰 기기이다. 진공청소기 사용시 먼저 필터 및 먼지통을 청소하면 좀 더 낮은 강도로 청소를 할 수 있으며 전력소비역시 절감할 수 있다.

- o 월간 전기 절감량 : 1.4 kWh
 - = 진공청소기 소비전력 × 일 사용시간
 × 청소기 필터 비우기 및 한 단계 낮게
 조정할 때 절감율 × 월간 사용일수
 - = 1.4kW × 0.5 h/일 × 0.1 × 20일/월
 - = 1.4 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 170 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 1.4kWh × 122원/kWh = 170 원



(3) 세탁기 찬물사용

세탁기를 돌릴 때 소비되는 에너지의 90%가 물을 데우는데 소비되기 때문에 세탁물의 온도를 높게 설정하면 에너지 낭비가 심해진다. 찬물로 세탁을 해도 세탁기능에는 큰 차이가 없으므로 가급적 찬물로 세탁하고, 불가피한 경우는 최소한의 낮은 온도의 물로 세탁을 하는 노하우가 필요하다.

- o 월간 전기 절감량 : 1.8 kWh
 - = 세탁기 평균 소비전력 × 1회 이용시간 × 월 사용횟수 × 절감률
 - = 506W×1h/회×12회/월×0.3 = 1.8 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 220 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 1.8 kWh × 122원/kWh = 220 원



(4) 빨래는 한꺼번에 모아서

소비전력이 큰 세탁기의 잦은 가동은 전력낭비의 큰 원인이 된다. 한번에 많은 세탁물을 모아서 전력피크가 예상되는 낮시간을 피해 밤에 세탁을 해주신다면 전력피크예방에 큰 도움이 된다.

- o 월간 전기 절감량 : 2 kWh
 - = 세탁기 평균 소비전력 × 1회 이용시간 × 월 사용절감횟수(12회→8회)
 - = 506 W \times 1 h/회 \times 4회/월 = 2 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 220 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 1.8 kWh × 122원/kWh = 220 원

의 (대보통) 전 (대보통 ...) 전 (대보통) 전

(5) 다림질은 한꺼번에 모아서

다리미는 처음에 켜서 가열할 때 대부분의 에너지가 소모되므로 최대한 많은 분량을 한꺼번에 다림질을 한다면 연간 사용시간을 20%가량으로 줄여 전기절약 이 가능하다.

- o 월간 전기 절감량 : 1 kWh
 - = 다리미 소비전력 × 월 사용시간
 - × 사용시간 1/5로 줄일 시 절감율

- = 1.1kW × 4.6 h/월 × 0.2 = 1 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 122 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = $1kWh \times 122$ 원/kWh = 122원



(6) 충전이 완료되면 충전기나 어댑터 전원 빼기

최근 증가하고 있는 핸드폰, 태블릿 PC를 비롯한 휴대용 제품의 증가로 인해 충천을 위한 전력사용이 증가하고 있다. 그러나 이런 어댑터들을 충전이 완료되 어도 코드를 뽑지 않아 많은 전력이 낭비되고 있다.

- o 월간 전기 절감량 : 36 kWh
 - = 어답터 소비전력 × 한가정 어답터 개수 × 일 사용시간 × 월 사용일수
 - = 0.01kW×5개×24시간/일×30일/월 = 36kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 4,392 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 36 kWh × 122 원/kWh = 4,392 원

(7) 압력밥솥 사용

전기밥솥은 사용시간에 비하여 전력소비량이 많은 가전기기이므로, 가능한 가스를 사용하는 압력밥솥을 사용하여 요리를 하면 조리시간이 단축되어 에너지를 절약할 수 있다.

- ㅇ 월 절감액 : 709 원
 - = (전기밥솥 소비전력×일 사용시간×월간 사용일수×가정(주택)용 전력단가) - (가 스압력솥 월 사용량 × 도시가스단가)
 - = (570W×0.8h/일×30일/월×122원/kWh) (1.2N㎡×800원/N㎡)
 - = 709위/월



0 기타 비용 절감 비교

구분	전기밥솥	가스압력솥
구입가격	20 ~ 30만원	5 ~ 10만원
취사시간	25분 ~ 1시간	20분 이내

(8) 식기세척기는 가득채워서 돌리기

식기세척기는 가전기기중 에너지소비가 비교적 큰 제품으로 가족수와 설거지의 양을 고려하여 제품구입시 적정한 크기를 선택해야 한다. 또한 식기의 양이 많든 적든 세척기가 돌아갈 경우 동일한 전력을 사용하므로, 식기세척기가 가득 찰 때만 돌리는 습관이 필요하다.

- o 월간 전기 절감량 : 6.4 kWh
 - = 일간 식기세척기 소비전력 × 월 사용일수 × 가동 횟수 감소로 절감율(월간30회→24회)
 - = 1.06kW × 30일/월 × 0.2 = 6.4 kWh/월
- ㅇ 월 절감액 : 780 원
 - = 전력소비량 × 가정(주택)용 전력단가
 - = 6.4kWh × 122원/kWh = 780 원



3) 착의량에 따른 분석

실내의 열환경 측정방법은 다양한 지표가 제시되고 있지만 최근에는 물리적인 측정값과 재실자의 주관적인 특징을 동시에 고려하여 평가하는 평균예상온열감 (PMV; Predicted Mean Vote)를 활용하고 있다. PMV는 실내의 온도, 습도, 기류, 복사온도등의 객관적인 데이터와 재실자의 착의량, 연령, 신진대사량의 주관적인 데이터를 동시에 고려하여 수식에 의해 계산하는 방법과 측정장비를 이용하는 방법이 있다. 따라서 건물 실내 온열환경 쾌적성 분석을 위해 PMV Meter를 이용하여 측정하였다.

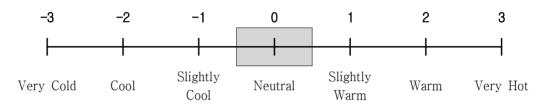
(1) 평균예상온열감(PMV; Predicted Mean Vote)

주어진 환경에 대해 임의 집단내 각 구성원들의 주관적 평가에 대한 예측지표로 1984년 ISO-7730 국제규격으로 제정되었다. PMV는 평균피부온도, 방열량, 활동량등 관계를 고려한 쾌적방정식으로 산출한다.

$$PMV = (0.303 \times e^{-0.036M + 0.028}) \times [(M - W) - H - E_c - C_{Res}]$$

(2) PMV Scale

열적인 중립상태를 ± 0으로 하고 -3(Cold)에서 +3(Hot)까지 7단계 수치적도로 표현한다. 이중에서 ISO에서는 PMV가 0일때 열적 평형상태로 정의하고 재실자가 가장 쾌적한 조건을 의미하며, 쾌적조건을 -0.5에서 +0.5까지를 정하고 있다.



丑 3-20. PMV Scale

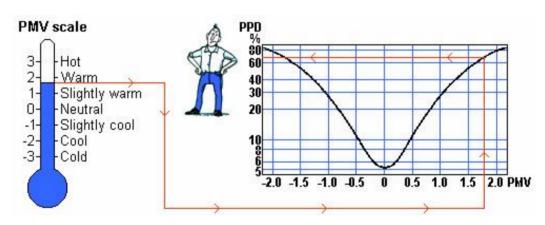


그림 3-30. PMV와 PPD의 관계

(3) 측정변수

① 활동량(Met)

인체의 신체활동에 따라 열적쾌적 범위도 달라진다. Met는 일제의 활동량을 나타내는 단위로 1Met는 열적 쾌적상태에서 의자에 앉아서 안정을 취하고 있을 때를 의미하며 성인의 피부면적당 58.2W/㎡이다. 즉 성인의 피부면적을 약 1.7㎡이기 때문에 1Met는 약 100Watt정도 된다.

<u> </u>	3 - 21	작업의	종류별	확돗럇
	0 21.	7 8 7	이 미 근	= 0 0

작업	종류	활동량(met)	작업	 종류	활동량(met)
사무작업	타자	1.2~1.4	교	사	1.6
사구석 집	일반사무	1.1~1.3	상점 판매원		2.0
	0.89 m/s	2.0	사	교 춤	2.4~4.4
보 행 속도	1.34 m/s	2.6	테니스(단식)		3.6~4.6
	1.79 m/s	3.8	농	구	5.0~7.6
휴식수면		0.7		청 소	2.0~3.4
조용히 앉아있다.		1.0	가 사	취 사	1.6~2.0
편히 서 있다.		1.0		손세탁	2.0~3.6
		1.2		장보기	1.4~1.8

② 착의량(Clo)

1Clo는 평상근무복 내면의 착의조건을 말하는 것으로 0.155㎡K/W(열관류율 6.5W/㎡K)의 열저항 성능을 갖고 있다. 일반적인 주거용 건물에서의 착의량을 근거로 내복을 입은 복장(clo0.7)과 입지 않은 간편복장(clo0.2)으로 분석을 실시하였다. 의복의 종류에 따른 착의량은 아래의 그림과 같다.

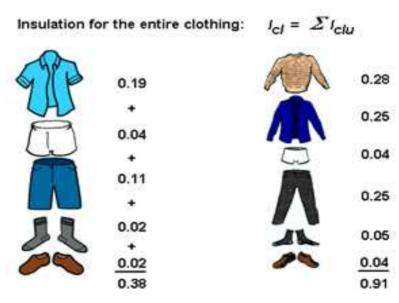


그림 3-31. 착의량 계산 예

내복을 입지 않은 착의량이 0.2clo미만임을 고려할 때 실내온도가 최소 26℃이 상 상승해야 온열환경에서 쾌적감을 느끼는 것으로 분석되었다. 반면 내복을 입었을 때 착의량인 0.6clo ~ 0.7clo에서는 22℃에서도 쾌적감을 느끼는 것으로 분

석되었다. 따라서 동절기에서 상하 긴팔의 내복을 입었을 때 그렇지 않은 경우보다 실내온도를 4℃이상 낮게 설정이 가능한 것으로 분석되었다.

팏	3-	-22.	착의	량(clo))

남성		여성		
의복의 종류	clo	의복의 종류	clo	
내의 소매없는 것	0.06	내의 브래지어, 팬티	0.05	
T셔츠	0.09	하프 슬립	0.13	
브리프	0.05	홀 슬립	0.19	
긴소매 셔츠	0.35	긴 소매 셔츠	0.35	
긴 속바지	0.35	긴 속바지	0.35	
와 이 셔 츠 긴소매 얇은 것	0.22	브라우스 얇은 것	0.20	
두꺼운것	0.29	두꺼운것	0.29	
조 끼 얇은 것	0.15	드 레 스 얇은 것	0.22	
두꺼운 것	0.29	두꺼운 것	0.70	
바 지 얇은 것	0.26	슬 랙 스 얇은 것	0.26	
두꺼운 것	0.32	두꺼운 것	0.44	
스 웨 터 얇은 것	0.15	스 타 킹 얇은 것	0.01	
두꺼운 것	0.29	두꺼운 것	0.01	
겉 옷 얇은 것	0.22	구 두 단화	0.04	
두꺼운 것	0.49	부 츠	0.08	

실내온도에 따른 난방에너지절감효과를 분석한 결과를 살펴보면 분석대상 공동 주택은 110㎡의 공동주택으로 중간세대(경계조건 6,7)의 결과를 나타낸 것으로 실 내온도가 1℃상승할 때 난방에너지는 약 10% 상승하는 것으로 분석되었다.

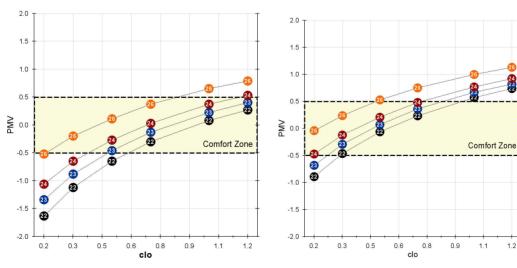


그림 3-32. 동절기 실내온도와 착의량에 따른 PMV분석결과

그림 3-33. 하절기 실내온도와 착의량에 따른 PMV분석결과

따라서 내복을 입었을 때 실내온도를 4℃낮게 설정이 가능하기 때문에 난방에 너지는 약 40% 절감이 가능한 것으로 분석되었다.

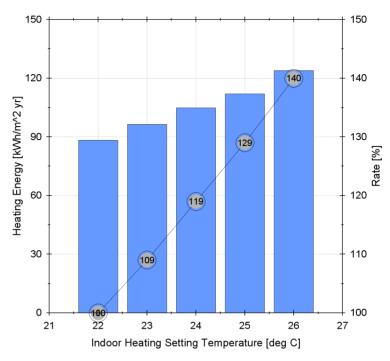


그림 3-34. 실내온도에 따른 에너지 절감효과분석결과

제4장

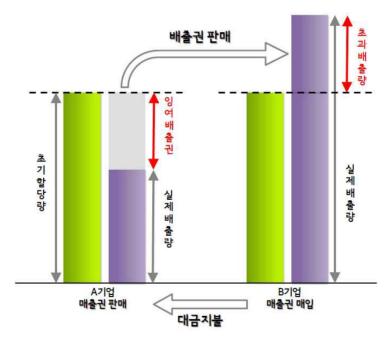
시민·기업 참여 활성화 방안

- 1. 탄소은행 도입 방안
- 2. 중간조직 활용 방안

제4장 시민·기업참여 활성화 방안 제1절 탄소은행 도입 방안

1. 탄소은행 개요

현재 우리나라에서 시행하고 있는 탄소저감방안으로 환경부에서 시행하고 있는 '탄소배출권(CERs, Certified emission reductions) 거래제'가 있다. 온실가스 배출허용량(=배출권)을 할당받은 개별기업이 온실가스 감축에 따르는 비용과 시장의 배출권 가격을 비교하여 온실가스를 감축하거나 배출권 구매를 선택하게 하는 제대로 시장원리를 적용하여 국가 전체적으로 온실가스 감축비용을 절감할 수 있는 비용효과적인 감축수단이다. 기업 간 기술수준의 차이에 따른 업체간 감축비용 격차를 이용하여 국가 전체적으로 감축 비용을 절감할 수 있다.



출처 : 녹색성장위원회 보도자료 재구성(2012년 5월)

그림 4-1. 배출권거래제 개요도

현행 온실가스 감축 규제수단인 목표관리제와는 달리 거래제하에서는 감축비용이 큰 기업이 직접 감축보다 거래를 통한 비용절감이 가능하여, 비용효과적인 온실가스 감축을 추진할 수 있다. 또한 정태적 효율성 추구과정에서 기업에 온실가스 감축에 대한 경제적 동기를 제공함으로써 중장기적인 녹색기술 개발유인을 극

대화할 수 있으며, 개별기업의 행태변화를 유도함으로써 기존의 에너지 저효율, 다소비, 탄소의존형 경제구조를 개선하는 효과를 기대할 수 있다. 현행 온실가스 감축 규제수단인 목표관리제와 탄소배출권 거래제를 비교하면 감축목표 설정, 배출량 측정·보고·검증(MRV, Measuring·Reporting·Verifying) 체계는 유사하나 유연성에서 차이가 있다.

표 4-1. 목표관리제와 배출권 거래제의 비교

구 분	목표관리제	배출권거래제
감축목표·경로	국가 목표('20년 BAU 대비 30%↓) - 부문별 여 목표(= 배출권 할당량) 설정 ※ 목표관리제에서와 배출권거래제에서	
MRV	목표관리제 하에서 구축되는 MRV 공통 ※ MRV(Measuring Reporting Verifying)	
온실가스 배출 관리업체 지정 기준	구분	온실가스 배출량의 연평균 총량이 125,000 이산화탄소상당량톤(tCO₂ -eq) 이상인 업체이거나 25,000 이산화탄소상당량톤(tCO₂-eq) 이상인 사업장의 해당 업체
작동방식	직접규제 (Command and Control)	시장 메커니즘 또는 가격기능
이행경계	단년도 / 자기 사업장에 한정	다년도(5년) / 외부감축(상쇄)인정
목표달성수단	감축 실시(유일한 수단)	감축 또는 구매, 차입·상쇄
 초과감축시	인센티브 無(목표달성으로 종료)	판매 또는 이월 가능
제재수준	최대 1천만원 과태료(정액)	초과 배출량 비례 과징금

목표관리제에서 기업은 단년도 목표이행을 위해 해당연도 내에 소관 사업장내에서 자체적인 감축 방안만 추진이 가능하며, 할당된 목표보다 초과로 감축해도인센티브가 없고 초과 배출 시 그 양에 상관없이 1천만 원 내의 과태료가 처분된다. 그러나 배출권 거래제에서는 배출권의 거래·상쇄를 활용하여 감축비용 절감이 가능하며, 이월·차입이 가능하다. 거래 상쇄는 사업장에 자본 및 기술을 지원하여 감축한 양을 자기 감축분으로 인정하는 것이고, 이월은 잉여 배출권을 미래 특정연도로 넘겨서 사용하는 제도이다. 배출권 차입은 배출권이 부족한 경우,미래 특정연도로부터 당겨서 사용하는 제도로 탄력적인 대응이 가능하다.

배출권 거래제도는 오염원들에게 계속적으로 오염을 감소시킬 유인을 제공한다는 측면에서 배출부과금제도와 같다. 그러나 배출부과금제도는 가격규제인 반

면 배출권 거래제도는 가격에 따라 주어진 오염배출량을 효율적으로 배분하는 제 도이기 때문에 일종의 총량규제이다. 따라서 배출권 거래제도는 오염물질 총량을 직접 통제할 수 있다는 이점을 가지고 있다. 즉, 기존의 경제적 수단은 정부가 규제대상에 대해 오염배출량 또는 오염절감 목표량을 직접적으로 부과하지 않는 다. 단지 오염물질의 배출에 대해 일정액의 대가를 지불하게 하거나 오염물질의 감축에 대해 일정액을 보상해 줌으로써 규제대상이 스스로 자신의 오염배출량을 결정하게 하는 방식이다. 정부가 배출총량에 대한 목표를 설정해 놓고 정책수단 을 사용하는 경우라 할지라도 일단 기업에 전달되는 신호는 부과금제도와 같이 가격의 조정을 통해 이루어지기 마련이다. 그러나 배출권 거래제도는 먼저 규제 대상에 대해 오염의 배출권 또는 감축목표를 할당하게 되는데 이 점에서는 여타 경제적 수단과 구별되고 오히려 직접규제방식과 유사한 면이 있다고 할 수 있다. 그러나 배출권 거래제도는 규제대상에 대해 각각의 감축목표 수준을 강제하는 것 이 아니라 배출권의 시장가격과 자신의 오염절감비용을 비교하여 스스로 배출권 을 판매하거나 구입할 수 있도록 허용한다는 차원에서 직접규제와는 확연히 구별 된다. 결국 당사자간에 배출권의 거래를 허용함으로써 규제대상이 자신의 여건에 맞는 배출량을 결정할 수 있도록 고안된 제도라는 측면에서 기본적으로 경제적 수단의 성격을 가진다고 할 수 있다.

국가에서 현재 진행하고 있는 목표관리제를 배출권 거래제로 연착륙시키도록하기 위해서 적절한 유예기간이 필요함을 판단하였으며, 제도시행을 위한 준비기간을 위해 2015년부터는 배출권거래제 시행으로 결정하였다. 현재부터 2014년까지는 하위규정 제정, 거래소 등 인프라 구축, 시범사업 등 배출권 거래제의 원활한 시행을 위해서는 조속한 법률제정을 통하여 법률에 근거한 준비와 시범사업을 통한 운영경험이 필요하기 때문에, 동 법률 제정을 통하여 2015년까지 도입에 대한 확실한 시그널을 제공함으로써, 산업계 미래에 대한 예측가능성을 제고하고 녹색기술 및 시설투자를 촉진할 필요가 있다.

2012년부터 2014년까지의 3년간의 목표관리제 시행을 통해 배출량 측정·보고·검층(MRV)체계를 확립하고, 신뢰성 있는 배출량 통계를 확보하여, 제도 도입이후 1차 계획기간은 적응기간 성격으로 운영하고, 2차 계획기간부터는 점진적으로 감축량을 강화하여 국가 감축목표를 달성할 수 있도록 설계할 예정이다.

2. 서울시 탄소은행제 도입방안

앞에서 살펴본 바와 같이 우리나라의 탄소은행과 유사한 개념의 정책은 기업의 참여가 적극적으로 필요하며

1) 기업참여 현황

에코마일리지제에서 기업이 참여하는 방법은 현재 에코마일리지제와 기업간의 관계는 에너지절감에 초점이 맞춰져 있는 실정이다. 그러나 기업참여의 활성화를 위해 회원이 에코마일리지제에 참여하는 기업에 응원하면 회원에게 소정의 포인 트를 적립하는 방식으로 변경하여 참여도를 높이도록 한다.



그림 4-2. 에코마일리지제와 회원, 기업간의 현행 관계 모식도

현재 에코마일리지 홈페이지에는 에코마일리지를 협력하는 업체에 대한 내용이 명시되어 있지만 회원들은 에코마일리지제에 기업의 참여도가 기업이 협력하여 기여하는 수준보다 체감하기 어려운 수준이다.

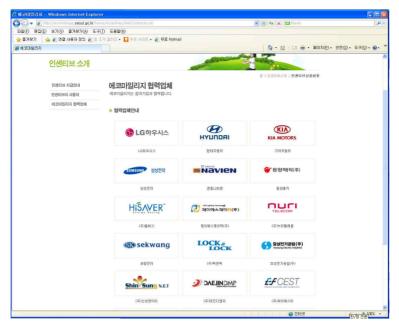


그림 4-3. 에코마일리지제 협력업체 명시 화면

2) 기업참여 활성화 방안

기업참여를 활성화하기 위해서는 우선 참여를 유도할 수 있는 기본 조건이 충족되어야 한다. 즉 기업의 상품을 홍보하고 이미지의 쇄신할 수 있는 기회를 제공하고 이를 통해 회원들에게는 인센티브를 제공하게 되는 방식으로 운영되어야한다. 특히 이 운영방법에서는 공익성과 투명성이 가장 중요하며 사회적기업의참여를 더해 공공성을 나타낼 수 있도록 제안한다.

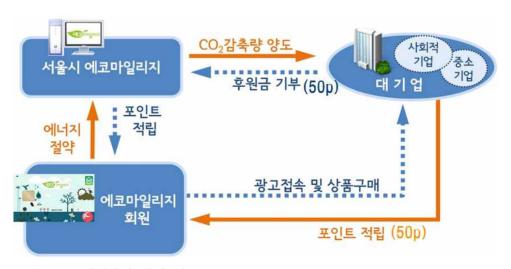


그림 4-4. 기업참여 방안(예)

에코마일리지 회원은 에코마일리지 홈페이지의 기업 광고를 접속하면 마일리지를 적립할 수 있는 시스템으로 1회 접속시 기업에서는 100p가 소비되지만 이 중일부만 광고접속 마일리지로 적립되며 나머지는 에코마일리지 운영자금으로 기부된다. 일정 비율은 에코마일리지 후원금 형태로 적립되므로 실질적으로 회원에게돌아가는 적립금은 위 예와 같이 50p만 적립되도록 시스템을 구축하도록 한다.

또한 대기업은 중소기업과 사회적기업의 광고를 대기업 광고 화면에 함께 포함 하여 광고비를 후원하는 형태로 이는 하나의 상생모델로서 대기업의 이미지를 시 민에게 친화적으로 다가갈 수 있는 역할을 할 수 있다.

제2절 중간조직 활용 방안

1. 개요

에코마일리지 활성화 및 에너지 절감을 위해 시민단체, 민간단체 등의 중간조 직을 활용하는 방안이 있다. 에너지시민연대의 '100가구 절약운동', 각 학교에 서 운영하는 '에너지수호천사단', 자전거에코마일리지 등과 같은 다양한 분야 에서 에너지 절감을 위한 운동을 전개하고 시민들의 참여를 유도하는 등의 활동 을 적극적으로 하고 있다.

이와 연계하여 에코마일리지제를 홍보하고 참여할 수 있도록 하며 시민이 자발적으로 에너지를 절약할 수 있는 분위기 조성이 필요한 실정이다.

2. 에너지절약 100만가구 운동(에너지시민연대)

1) 에너지 절약사업 개요

지식경제부에서 주관하는 마을단위 에너지 절약사업은 특히 시민단체와 연계하여 시민의 참여도를 높일 수 있는 긍정적 효과를 주며 이와 관련하여 다양한 사업이 진행되고 있다.

에너지 절약사업은 지식경제부에서 에너지관리공단으로 사업관리 업무를 이관하고 에너지시민연대가 260여개 NGO를 대상으로 공모사업을 진행하게 된다. 이를 통해 에너지 절약사업 추진 외에 예산 분배 및 집행이 이루어지고 있다.

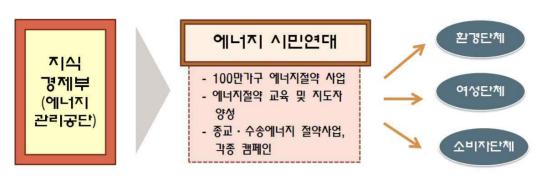


그림 4-5. 시민단체와 연계한 에너지 절약사업 추진체계

에너지절약 100만가구 운동은 에너지시민연대에서 진행하는 주요 활동 중 하나로 지구온난화 극복을 위해 가정에서 대기전력 차단, 고효율제품 사용 등으로 전력 사용량을 실제로 줄이기 위한 시민실천운동이다. 본 운동에 참여하는 가정은 매월 전력사용량을 확인하여 지난해의 전력사용량과 비교하게 되며, 이 중 절약한 가정에는 에너지절약과 환경보전에 도움이 되는 다양한 상품을 보내고 있다.

표 4-2. 에너지절약 100만가구운동 개요

구분	내용
정의	기후변화 극복을 위해 가정, 아파트, 학교, 기업 등 대기전력 차단, 고효율제품 사용 등 전력사용량을 줄이는 시민실천 운동
절약효과	 에너지 절약 효과 : 120억 kWh이상의 전력절감량 도출 환경적 효과 : 연간 12억 4천만kg 이상의 이산화탄소 배출저감 달성 (2억8백만 그루 수목, 83ha의 산림면적) 경제적 효과 : 연간 7조8천억원의 경제적 이익 창출 (전력절감-1조4천억원, 환경보호-6조4천억원)
참여대상	- 에너지를 절약하고자 하는 가정
참여혜택	 모든회원; 다양한 에너지 절약 정보를 제공하며, 뉴스레터 발송 우수절약회원 매월 절약한 에너지의 양에 해당하는 에너지절약 포인트 적립 (적립된 에너지 포인트로 다양한 에너지절약제품과 환경상품 구매 가능) 명예의 전당에 오른 우수절약회원은 언론 소개
참여방법	 홈페이지(http://100,or,kr)에 접속하여 회원가입 후, 매월 초록에너지가계부에 가정에서 쓰는 에너지 사용량을 기록 전기사용량은 회원가입 시 입력한 한국전력고객번호로 자동 확인되며, 기타 에너지사용 량은 작성한 초록에너지가계부의 기록을 확인하여 이에 해당하는 에너지 포인트가 지급(절감량에 따라 상이) 에너지 절약 정보나 체험수기를 올려도 포인트 지급 가능

본 운동은 화석연료 과다사용으로 인한 지구온난화 완화, 에너지저소비형 사회 분위기 형성, 에너지 효율 및 절전제품에 대한 국민의식 확대, 친환경적 측면에 서의 에너지에 대한 인식을 확산하고자 하는 것이 목적이다.

참여 대상은 에너지를 절약하고자 하는 모든 가정이 참여할 수 있으며, 참여방법은 인터넷으로 회원가입 후 에너지사용량을 기록하면 된다. 본 기록을 확인하여 이에 해당하는 에너지 포인트가 지급되고, 포인트를 이용하여 에너지절약 shop에서 다양한 에너지 절약 제품과 환경상품을 구매할 수 있다. 또한 대부분아파트단지를 대상으로 사업을 공모하여 진행하고 있다.

2) 사업 추진 실적

(1) 주요 사업 내용

에너지절약 100만가구 운동은 대부분 아파트 단지를 대상으로 에너지의 날 행사를 포함하여 사업을 공모하고 있다.

표 4-3. 에너지절약 100만가구 운동 공모사업 지침

구분	내용
	- 아파트 거주 가구의 전기 에너지 절약
사업목표	- 에너지 절약을 통한 주민공동체 형성 및 자발적 절약운동 정착
	- 전국 동시 '에너지의 날'행사 개최
	- 대상 : 아파트에 한하여 규모는 총 1500세대 이상, 또는 300세대 이상 단지 5개
	이상
선정기준	- 주민참여 : 주민기초활동조직의 참여를 중심으로 사업 진행
	- 절감목표 : 전기사용량을 전년 대비 절감하는 것, 대상아파트 가구 중 50% 이상이
	1개월이라도 절약에 참여하는 것
사업성과	- 단지별 구체적인 절감목표 설정 필요
	- 단지에 거주하는 전체 가구의 전년도 및 당해연도 전기사용량을 각 가구별로 매월 조
계량화	사 실시 및 에너지 시민연대로 송부
	- 참여 아파트 모집 (협약서 체결), 교육 및 참여프로그램 모색
મો બી ગો ઇ	- 에너지 절약 회의, 소모임 조직
사업 내용	- 절전제품 보급사업
(일반적)	- 절감량 조사 및 우수가구 시상, 에너지절약 인증서 수여 및 시상식
	- 8월 전국 동시 '에너지의 날'행사 개최

사업 내용은 참여아파트를 모집하여 주민자치조직을 섭외하여 간담회를 열고 사업추진 협약서를 체결하도록 하고 있으며, 이후 에너지 절약 회의를 통해 에너 지 절약 아파트를 만들기 위한 추진전략 수립 및 구체적인 과제를 공유하도록 하 고 있다. 아파트 주민자치회장, 부녀회장, 관리소장이 참여하여 정보를 공유하며 에너지 과다사용 가구 조사, 공용 전기사용량 절감방안 강구, 효과적인 주민홍보 방안 모색 등의 내용으로 진행되는 회의가 이루어진다.

아파트에서는 절약 교육 및 참여프로그램을 모색하는데 참여아파트 주민이 직접 참여하여 에너지 절약의 중요성을 홍보하는 장으로 기획하여야 하며, 아프트 주민들이 공식홈페이지(www.100.or.kr)에 방문하여 회원으로 가입하여 진행 상황을 확인하도록 유도하고 있다. 지식경제부의 '탄소 캐시백l', 에너지관리공단의 '그린에너지패밀리2' 캠페인의 회원으로 가입하도록 유도하고 있다. 또한환경영화제. 에너지절약방법 소개 및 전시 등 에너지절약의 다양한 방식을 체험과 문화적인 교류로 에너지 절약을 위한 문화를 형성시키도록 하고 있으며, 내용으로는 어린이 에너지 절약교실, 아파트 장터(알뜰장터 및 절약제품 소개), 자전거 타기 및 소등행사 등으로 진행하고 있다.

사업 진행 시 소모임을 조직하여 예로 플러그를 뽑는 아이들, 자전거 타는 가족들 등의 소모임을 조직하여 주민참여를 도모하도록 하고, 절전제품을 보급하는 행사를 주최하여 에너지 절약 가구에 자동 절전 멀티탭 등을 제공하는 행사를 개최한다. 또한 매월 세대별 전기사용량 조사를 통하여 절약 우수가구를 선정하고 시상하여 적극적인 활동과 홍보에 나서고 있다. 더불어 8월 전국 동시 '에너지의 날' 행사를 개최하도록 하여 해당 지역에서 에너지의 날 행사를 개최하며 전국 동시 소등행사 시간에 맞춰 아파트 전체 소등을 실시하도록 하고 있다.

지식경제부에서 에너지관리공단 내 사업 중 홍보사업 부문의 일부를 지원받고 있으나 전년대비 지원예산이 줄고 있다. 이에 따라 사업수도 줄어 2012년 현재 3 개 사업을 진행하고 있다.

27	1 — 1	2011년	LI] H]	ᆀ정	지의	벼치

연도	사업비	사업 수	비고
2011년	7억 원 (490억원 성과)	5개	- 100가구 절약 사업(25개)성과 :19.5억원(92,577kWh절감) - 에너지 절약 교육.캠페인 사업(30개)성과 : 58억원 - 종교계 에너지절약사업 행사 성과 : 207억원(320,000kWh절감*) - 기타 부대효과, 언론홍보 성과 : 200억원
2012년	5억원	3개	- 100가구 절약사업(13개) : 단체별 1,000만원 내외 - 에너지 절약 교육사업(20개) : 사업별 400~500만원 - 기타사업(17개) : 건당 400~500만원

^{*} 사찰의 전력에너지 절감량

¹⁾ 지식경제부 탄소캐시백 홈페이지 (www.co2cashbag.com)

²⁾ 에너지관리공단 그린에너지패밀리 홈페이지 (www.gogef.kr)

(2) 사업 성과

에너지절약 100만가구 사업으로 2011년 16개 시 · 도 중 11개 시 · 도에서 본 사업을 진행했으며 총 15개 사업이 진행되었다.

표 4-5. 에너지절약 100만가구 사업성과(2011년)

지역	사업명
 서울	- 우리아파트 전기사용 10%down, 에너지효율은 up
△기 큰	- 스마트 에너지 장미아파트 만들기
	- 성남신흥주공아파트가 그려내는 Green home! Green City!
경기	- 안산시 주민과 함께하는 에너지절약 마을 만들기
	- 매월 초록에너지 생활을 실천하는 아파트
충남	- 2011전기에너지 10%줄이기 주민행동(한라비발디/용연마을)
ਰ ਜ਼	- 전기사용량 10%절감으로 에너지 자립도 높은 청당마을 만들기
대전	- 도전! 큰마을아파트 전기에너지 10%줄이기 운동
강원	- 아파트애상 에너지절약 100만가구 운동
광주	- 광산구'호반베르디움5차','신가도시공사'아파트와 함께하는 에너지절약 10%
대구	- 녹색아파트 만들기
경남	- 제로에너지타운 만들기
경북	- 전기에너지 20%줄이기 운동
전남	- 아파트 에너지절약 100만가구 운동
전북	- 신나게 즐기는 전기 에너지절약 운동

서울, 경기, 충남에서 가장 활발하게 진행되는 것으로 나타났으며 그 효과는 경기도의 경우 참여가구수와 전년대비 에너지절감량 성과가 가장 높은 것으로 조사되었다.

총 에너지 절감 실적은 경기도, 서울이 가장 높았으며 강원과 전남이 가장 낮은 것으로 나타났다. 참여 가구수는 경기도가 약 62백가구로 가장 높았으며 서울은 34백가구로 두 번째로 많았다. 가구당 전력 절감 실적을 살펴보면 대전(438kWh)과 대구(437kWh)가 비슷한 수치로 가장 높았으며 서울은 135kWh로 가장 낮은 수준이며 전국평균(284kWh)에도 미치지 못하는 것으로 조사되었다.

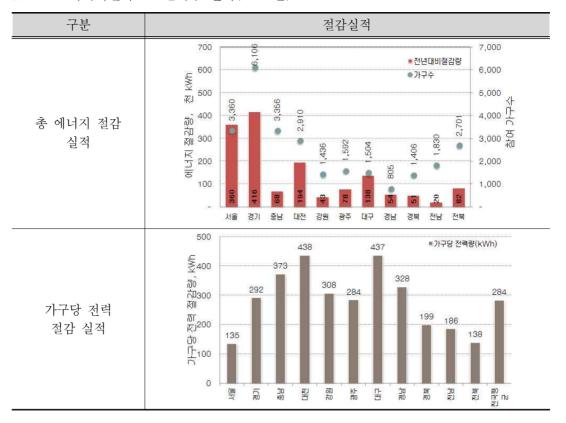


표 4-6. 에너지절약 100만가구 실적(2011년)

2009년부터 에너지절약 100만가구 사업이 진행되며 그 회원은 지속적으로 늘어나고 있어 2011년 홈페이지 회원수는 68천가구, 공모사업 참여 가구는 27,006가구가 회원으로 가입되어 있다. 특히 회원들의 에너지 절감 성과를 경제비용으로 환산하여 살펴보면 2010년 약 16억 7천만원에서 2011년 19억 5천만원으로 전년대비 약 3억원의 순수절감성과를 도출하였다.

표 4-7. 에너지절약 100만가구 사업성과

Ť	구분	2009년도	2010년도	2011년도
사이트	회원	총 66,366가구	총 67,480가구	총 68,380가구
중심 운동	에너지 절감량	15,631,389kWh (경제비용 2,344,708,350원; 가구당 35,330원)	82,922kWh (경제비용 13,267,520원; 가구당 35,286원)	92,577kWh (경제비용 : 23,884,866원)
	사업대상 가구 수	전국 29개 아파트 26,734가구	전국 37개 아파트 26,713가구	전국 25개 아파트 27,006가구
	전력 절감량 (6개월)	- 전년도 대비 절감 : 742,079kWh (경제비용 113,334,150원 가구당 26,734원)	 전년도 대비 절감: 424,626kWh(67,940천원) 평균사용량 대비 절감: 10,354,420kWh(1,656,707천원) 	 전년도 대비 절감: 1,503,967kWh(경제비용 4억원) 평균사용량 대비 절감: 7,570,799kWh
공모 사업 성과	행사 횟수	o 2009 지구의 날(Earth Hour) 소등행사 - 공공기관, 대형 민간건물, 아파 트 단지, 상가 등을 참여, 절전 효과 o 겨울철 에너지절약 캠페인으로 100만가 구 회원 모집 :에너지절약 동참서약자:1,463명 :100만가구 회원희망자: 938명 :리플렛 배부 수 : 2,000개	총 228회, 참석인원 총 11,892명	총 260회, 참석인원 총 16,996명
	홍보 성과	신문 : 40회, TV : 59회, 라디오 : 15회	신문 52회, TV 4회, 라디오 4회	언론보도 132회
	교육 횟수	총 79회 에너지절약 교육 실시(2,984명)	총 90회, 참석인원 총 2,943명	총 84회, 참석인원 총 7,319명
	터 성과 총계	총 에너지 절감량 16,373,468kWh (경제비용환산:2,458,042천원)	총 에너지 절감량 10,437,342kWh (경제비용환산: 1,669,975천원)	총 에너지 절감량 7,570,799kWh (경제비용환산:1,953,266천원)
 경제 비용	순수절감 효과	-	1,669,974,720원 (약 16억 7천만원)	1,953,266,142 (약 19억5천만원)
비 능 환산	주변효과 합산**	_	2,637,599,720원(약 26억)	3,208,126,142(약 32억원)
관련 사진		[에너지절약 교육] (에너지절약 교육] (에너지절약 마음만들기 합약시 (에너지절약 마음만들기 합약시(신길동)]	[에너지절약 교육]	[거리 캠페인] [우수절약가구 시상식]

※행사/홍보/교육

(3) 사업 추진 계획

에너지시민연대는 2012년 찾아가는 교육 및 방송 캠페인을 강화하여 참여 가구수를 확대하고 피크시 에너지 소비 완화 실천을 확산하고자 한다. 가정부문은 가정에너지 진단 프로그램을 운영하여 진단요원의 가정 방문을 통해 에너지컨설팅서비스를 제공하고, 가구별 에너지 절감량을 주기적으로 모니터링 실시한다. 또한 대한주택관리사협회와 협력하여 전국 아파트에 에너지절약을 수시로 방송하며 전력피크 시간대에 대한 교육을 강화해 피크를 완화하는 구체적인 실천을 확산하도록 한다. 에너지절약 100만가구 운동을 전국 10개 지역에 20개 아파트단지(2만세대)이상과 신규 협약체결 달성을 목표로 하고 있다.

또한 아파트별로 소규모 에너지의 날 행사를 진행하고, 안정적인 절약 성과를 도출하도록 자발적인 절약실천을 위한 주민 공동체 결성을 계획하고 진행하고 있다. 전력 절감량은 정기 모니터링을 통해 우수 가구·단지·아파트 선정·시상하며 이를 선의의 경쟁으로 유도하고자 한다. 현재 전국 13개 단체와 아파트 대상에너지 절약 100만가구 운동을 동시 추진하고 있다.

표 4-8. 전국 에너지절약 100만가구 운동 사업

지역	단체명	사업명
 서울	강남서초환경연합	우리아파트 전기사용 10% DOWN 에너지효율은 UP
기굴	녹색소비자연대전국협의회	스마트에너지아파트 만들기운동Ⅱ
	성남소비자시민모임	수내동 푸른마을 아파트의 에너지자립마을을 위한 위대한 도전!
경기	안산녹색소비자연대	주민과 함께하는 에너지절약 100만가구운동
	풀뿌리환경센타	2012 에너지 절약마을 만들기
シ ュ1	천안녹색소비자연대	전기에너지 다이어트로 CO2 10% 줄이는 녹색 아파트 만들기
충남	천안아산소비자시민모임	아파트 대상 에너지절약 100만 가구 운동
대전	대전녹색소비자연대	도전! 큰마을아파트 전기에너지 10%줄이기 운동
강원	원주소시모	환경을 먼저 생각하는 아파트 만들기
광주	광주YMCA	미래를 생각하는 푸른세상 만들기 "10% 에너지절감 녹색아파트"
부산	기후변화에너지대안센터	에너지 자립의 꿈 ! 저탄소 녹색아파트 만들기
대구	대구경북녹색연합	녹색아파트 만들기
경남	진주YWCA	하이클래스 그린에너지 아파트 만들기

3. 녹색생활 실천마을(행정안전부)

1) 사업 개요

선진국을 중심으로 한 CO₂감축 등 기후변화 대응에 적극적으로 동참하면서, 국가 온실가스 감축목표를 달성하기 위한 범국민적 실천방안에 대한 모색이 필요해지면서 녹색생활 실천의 중요성이 증대하였고, 정부뿐만 아니라 국민도 함께 실천해야 된다는 인식전환이 필요하여 주민이 자발적으로 참여할 수 있는 사업을모색하게 되었다. 이에 주민이 자율적으로 추진하는 주민주도형의 녹색실천 마을을 육성하고 새마을 가꾸기 사업의 경험을 살려 녹색실천을 활성화할 수 있도록하기 위한 목적으로 그린마을을 추진하였으며, 국민운동차원에서의 성공모델을 발굴하여 전국적 확산을 도모하고 있다.

녹색생활 실천마을은 마을에서 주민들이 에너지 절약, 자원 재활용 등 녹색생활을 자발적으로 실천하는 에너지 절약마을(Green 마을)을 조성하는 사업으로 새마을운동중앙회와 협력 · 육성하여 녹색생활의 범국민적 확산 및 정락을 도모하고자 하는 취지에서 시작되었다. 2012년 Green마을은 156개소(시도별 6~6개소)가조성되어 있으며 2012년까지 300개소를 목표로 하고 있다.

2011년은 2010년도보다 약 2배정도 Green마을 개수가 늘어났으며 2012년 8월 현재 목표개수의 50%수준으로 조성되어 있는 것으로 조사되었다.

표 4-9. Green마을 현황

구분	2010년	2011년	2012년	2012년 목표
개소	48	96	156	300개소

Green마을로 선정되면 주민들의 참여로 녹색생활에 대한 마을단위 실천이 진행된다. 주요한 내용으로는 3R활동(재사용, 줄이기, 재활용)과 승용차 요일제 참여, 자전거 타기 활성화 등의 활동이 있으며, 친환경 소비 및 친환경 건축 등으로의 교체, 상자텃밭, 옥상녹화, 마을 환경정화 등의 실천이 있다.

사업분야는 총 6개 분야로 나누어져 있으며, 공통분야는 에너지절약, 주민참여부문의 2개 분야, 선택분야는 자원재활용, 녹색교통, 녹색소비, 생태환경의 4개분야이다. 마을에서는 선정 후 공통분야 2개와 선택분야 2개를 중심으로 주민 활동을 진행한다.

Green마을의 유형은 마을의 주택 구성형태에 따라 아파트형, 복합형(단독·연립 등), 농촌주택형으로 3가지로 구분할 수 있다. 유형 중 아파트가 92개소로 가장 많으며 단독주택이나 연립주택은 13개소로 가장 적은 것으로 나타났다.

표 4-10. 2012년 Green마을 유형별 현황

구분	아파트	복합형(단독, 연립주택)	농촌주택형(단독)
개소	92	13	51

Green마을을 조성하기 위해 2012년 1월 새마을운동중앙회와 행정안전부는 마을 대상지를 공모하고 2월 평가위원회를 통해 대상지를 선정하였다. 결정에 따라 3월부터 12월까지 Green마을을 운영하여 성과에 따라 7월 중간평가, 다음해 2013년 1월에 최종평가하여 시상한다.



그림 4-6. Green마을 추진 절차

시범사업 성과 평가는 Green마을 평가위원회에서 진행하며, 위원회는 행안부지역녹색성장과장, 지식경제부 기후변화정책과장, 환경부 수도정책과장, 녹색성장위원회 녹색생활과장 등 13명으로 구성되어 있다.

표 4-11. Green마을 평가방법

구분	내 용		
평가방법	종합평가(90점) + 중간평가(10점) = 합계(100점)		
	■ 마을단위 가구수가 상대적으로 많아 주민 리더의 노력이 많은 경우		
키거ㅂ시	■ 사업추진 기간 중 우수사례가 있어 다른 마을로 전파된 경우		
가점부여	■ 중간 평가 시 다른 마을보다 우수한 실적이 있는 경우		
	■ 기타 Green마을 평가위원회에서 인정하는 경우		

평가는 상반기의 중간평가와 하반기의 종합평가로 나누어져 있으며, 중간평가는 탄소포인트제 운영시스템 가입실적과 주민참여도 등을 평가하여 우수마을에 가점(10점한도)을 부여하고 있다.

丑 4−12.	종합평가	평가지표
---------	------	------

구 분	평가항목(점수)			평가내용	
	에너지절약		●탄소포인트제 운	영시스템 가입실적	
공통	(40)	25	전기, 가스, 수도 절약실적		
(60)	(60) 주민참여		●실천계획서 작성	: 명확성, 구체성, 실행가능성	
(20)	(20)	10	주민 참여도 : 회의개최, 주민교육·홍보 등		
			• 마을주민이 자설	율적으로 2개 과제 선정 추진	
⊸ો <u>≃</u> ો	과제 1	20	분 야	실천과제 유형 예시	
자체 서저리케			자원재활용	3R활동(재사용, 줄이기, 재활용) 등	
선정과제 (40)		과제 2 20	녹색교통	승용차 요일제 참여, 자전거 타기 활성화 등	
(40)	과제 2		녹색소비	친환경 소비 및 친환경 건축 등	
			생태환경	상자텃밭, 옥상녹화, 마을 환경정화 등	

^{※ 100}점 만점을 90점으로 환산

마을의 자발적인 에너지절약과 자원재활용 등 녹색생활 실천을 향상시키기 위하여 Green마을 사업의 홍보, 우수사례집 발간 등의 활동을 정부에서 지원하고 있다. 또한 우수마을을 대상으로 주민 및 공무원에 대한 표창을 실시하였다. 시상은 상패 및 시상금, 우수마을 유공자의 해외연수 등이다. 또한 전체사업을 대상으로 수기공모전 개최 등의 행사를 추진하여 국민적인 관심을 제고시키고, 방송사나 신문, 인터넷 등에 약 80회 이상 홍보를 추진하여 녹색마을 추진에 대한홍보를 진행하였다.

재정적인 지원은 마을당 평균 1천만 원 가량이며, 지역주민 교육 및 홍보자료 제작, 마을별 공동시설(경로당 등)에 LED조명등 설치, 음식물 건조 처리기 비치, 대기전력 차단기 설치 등의 비용으로 사용되었다.



그림 4-7. 녹색생활 실천마을 추진 행사 사례

2) Green마을 사례

(1) 대구 달서구 용산2동 세븐하이츠

대구에서는 주민주도형 친환경마을과 Green마을 우수모델로 정립하기 위하여에너지절약 부분에서 탄소포인트제 가입(전체 766가구 중 630가구 가입, 82%), 탄소포인트제 주민설명회, 에너지진단팀 운영(세대방문 가입신청), 세대 절전형 멀티탭 배부, 가로등 LED교체 공사 등을 실시하였으며, 이제 전기절감 실적으로 2009년 대비 총 272,400KW를 절약하여 평균 10.2%의 전기를 절약하였으며, 공용부분에서는 15.3%가 절감되는 효과를 가져왔다.



그림 4-8. 용산2동 세븐하이츠 Green마을 에너지 절약 관련 활동

주민참여로는 주민자체회의뿐만 아니라 어린이 벼룩시장, 어린이 절전왕 선발대회 등의 행사를 주최하였다. 또한 친환경 비누제작, 재생연필 제작, 에너지절감일기장 발행, 우수그린마을 현판 제작 등 홍보에도 노력하여 녹색실천마을을 알리도록 노력하였다. 주민주도의 녹색생활 실천 지속을 유지하기 위하여 다양한교육을 실시하였는데, EM효소액 교육, 그린리더 교육, 음식물종량제 설명회, 에너지관리공단 환경투어, 생태환경 조성교육, 음식물쓰레기 교육, 녹색생활실천교육, 미래꿈나무 어린이 교실 등의 교육을 실시하였다. 부가적으로 친환경 농산물 직거래 장터를 운영하고, 음식물 쓰레기 종량제 코인제 시스템 설치, 지구사랑 그

림공모전, 그린콜 점검행사, Green마을 주민간담회 등을 개최하였다.

달서구에서는 수입금을 친환경활동에 사용하도록 하였는데, 분리수거 수익금은 가로등 LED교체 공사, 수생식물 생태학습장 조성, 세대별 멀티탭을 구입하여 배부하였다. 재활용 아나바다 장터 수익금으로는 어린이 환경 퀴즈대회 시상품에 사용하였으며, 폐휴대본 수집 수입금으로는 친환경 비누세트를 제작하여 배부하였다. 특히 달서구에서는 우수사례로 친환경 천연거름을 제조하여 사용하였으며, 인공농약대신에 먹지 않는 커피나 한약재인 고삼을 이용하여 천연농약을 사용하였다. 또한 화분에 배추를 키워 주민들에게 나누어주었으며, 집안에 먹지 않는 약을 모아 공유할 수 있도록 하였다. 또한 재활용용기를 이용하여 수중식물 생태학습장을 조성하였다.

(2) 충북 청원군 시목리 그린마을

충북 청원군 시목리에 있는 시목리마을은 가구 수 40가구의 소규모 마을로써 세대 100%가 탄소포인트제를 가입하였다. 또한 매월 넷째 주 금요일마다 마을 소등의 날을 지정하여 전기절약에 힘썼으며, 가구별로 절전형 멀티탭과 절수벽돌을 사용하였다. 마을에서는 사업비 8백만원의 특별교부금으로 공동시설 전등 87개를 절전형 LED전등으로 교체하였다. 또한 마을에 태양광 발전시설을 12개 설치하여 친환경에너지를 사용할 수 있도록 하였다. 이외 쓰레기 분리수거, 친환경 비누만들기, 자가생산 퇴비를 이용한 농사 등의 마을가꾸기, EM발효액 만들기, 태양광해충제거기 등 생태환경을 조성하기 위해 노력하였다.



그림 4-9. 시목리 Green마을 에너지 및 자원 절약 모습

3) 추진실적 및 계획

6개 사업분야에 대한 성과에서 사업비가 에너지절약 분야(52%)와 생태환경 분야(23%)에 중점적으로 집중되었다. 이 두 분야에서는 세부적으로 69%가 LED조명설치에 사용되었으며, 멀티탭 구입에 12%, 절수기에 3%, 기타분야에 16%가 사용되었다.

표 4-13. Green마을 6대 프로그램 추진 비율

'11년 사업비	공통분야(2)		선택분야(4)*			
	에너지절약	주민참여	자원재활용	녹색교통	녹색소비	생태환경
960	499(52%)	96(10%)	96(10%)	38(4%)	10(1%)	221(23%)

출처: 새마을중앙회, 2011, 2012년도 Green마을 육성계획.

새마을운동중앙회에서는 'Green마을 지도관리 지침'을 마련하여 월 1회 이상 Green마을을 방문하여 교육 및 컨설팅을 진행하여, 사업시작 후 2년간 16개시도지부에서 96개 마을을 대상으로 670회(월 1회) 실시하였다. 2011년도 96개Green마을은 연초에 수립한 자체 Green마을 실천계획서에 따라 녹색생활 실천에 적극적으로 노력하여, 마을 특성에 맞는 다양한 시책을 추진하였으며, 범국민적으로 녹색생활 실천분위기를 확산시켰다. 또한 주민들의 적극적인 참여로 탄소포인트제 가입률이 전국 평균보다 월등히 높은 결과를 가져왔다. 탄소포인트제 가입실적은 해당 34,651가구 중 26,342가구가 가입하여 총 76%에 달하며, 전국적으로는 12.3%이다.

향후 행정안전부는 Green마을 조성을 위해 마을소재 지방자치단체에 평균 7백만원(특교세)의 지원을 통해 마을별 공동시설(경로당 등)에 LED조명등 설치, 음식물 건조 처리기 비치 및 대기전력 차단기 등을 설치하며 관련부처, 새마을운동중앙회와 협력하여 Green마을 주민에 대한 교육, 홍보 및 지자체 관심 유도하도록행정적 지원을 한다. 2012년 7~8월중 Green마을의 중간평가를 실시하며 2013년 1월 종합평가를 실시하여 Green마을 운영에 대한 추진성과를 파악할 계획이다.

4. 에너지 수호천사단(서울시&에너지시민연대)

1) 에너지 수호천사단 개요

온실가스 배출의 90%가 에너지소비에서 발생하고 이는 지속적으로 증가하면서, 국제적으로 지구온난화 문제의 심각성이 대두되고 있다. 높아져 가는 유가, 불안한 전력수급, 에너지 위기를 극복하는 가장 효과적인 방법은 에너지를 직접적으로 절약하는 것이라고 판단하여 서울시에서는 '원전하나줄이기'를 통해 녹색실천을 하고자 하였다. 서울시민이 연간 전기사용의 10%만 줄여도 원전하나가 생산하는 만큼의 에너지를 절약할 수 있기 때문이다. 이를 위해 서울시에서는 서울시교육청과 함께 학교와 가정에서의 에너지 절약 활동을 통해 에너지 절약습관을 조기에 형성하고 환경지킴이로 육성코자함을 목적으로, 학교와 가정에서의 생활속 낭비를 선도적으로 감시할 에너지수호리더인 에너지 수호천사단을 구성하였다. 서울시 소재 초등학교 4~6학년 및 중학교 학생을 대상으로 다양한 체험활동참여 및 인센티브 제공을 통해 에너지 절약활동을 운영하도록 하공 있으며, 현재수호천사단은 212개교 초·중학생 9,705명으로 구성되어 있다.

어린이와 청소년을 대상으로 에너지절약신청을 주도할 수 있는 역량을 갖추도록 그린리더로 육성하고자 하며, 학교와 가정에서의 에너지절약 목표를 수립하고 자발적인 에너지절약 실천 활동을 통해 에너지절약 실천의식을 제고하고 절약습관에 대하여 조기형성을 하고자 위함이다. 에너지 수호천사단에게 서울시 정책참여기회를 제공하여 우수활동에 대한 시상 및 인센티브 제공으로 자긍심을 고취하고 에너지절약이 실질적으로 전파되고 확산될 수 있도록 하는데 추진 방향이 있다. 본 에너지 수호천사단이 지속적이고 효과적으로 운영될 수 있도록 시·환경단체·에너지관리공단의 협력체계를 구축하여 시행하고 있다.

2) 운영

(1) 수호천사단 모집 및 구성

에너지 수호천사단 선정방법은 시 교육청에서 수호천사단 참여학교를 선정하고 학교단위로 에너지 수호천사단을 모집한다. 대상은 소재 초등학교 4~6학년 및 중 학교 학생으로 초등학교 594개교(269,975명), 중학교 379개교(315,242명)이다. 2012 년도 에너지 수호천사단의 규모는 총 212개교 9,705명(초등학교 127개교 6,633명, 중학교 85개교 3,072명)으로 대상학생의 1.6%가 참여하였다. 2013년 구성목표는 대상학생의 3.4%(2만여명), 2014년에는 대상학생의 5.1%(3만여명)로 계획하고 있다.

(2) 운영체계 및 역할

에너지 수호천사단은 서울시에서 총괄하며 교육청과 에너지관리공단에서 모집 및 재정적 지원으로 운영되고 있다. 이를 기반으로 시민단체는 에너지 수호천사단에 에너지절약 관련 교육을 실시하고 에너지절약 성과를 관리하는 역할을 하며 각 학교 내 교사는 에너지 수호천사단을 모집 및 활동을 관리하고 있다. 이와 같이 지방자치단체, 각 공공기관, 시민단체, 학교 이렇게 4개 기관이 서로 유기적으로 관계를 맺어 학생들에게 에너지 절약에 대한 지식을 습득하고 직접적으로 실천·체험할 수 있도록 지원하고 있다.



에너지 수호천사단은 학교 1개 당 1 커미셔너(시민단체)를 지정하여 에너지 수호천사단 교육 및 프로그램 운영 등 활동을 지원하도록 하고 있다. 에너지 수호천사단의 운영 매뉴얼을 제작하고, 학교별로 에너지 절약계획을 수립할 수 있도록 하며, 성과 관리를 맡고 있다. 지정된 커미셔너 단체에서 학교환경교육 활동경험자를 에너지 수호천사단 커미셔너로 구성하여 학교별로 1명씩 지정하며, 환경 교육, 운영을 맡도록 하고 있다. 2012년 커미셔너 단체는 대자연(국제대학생환경운동연합회)으로 2012년 녹색 서울 실천 공모사업과 연계하고 있다.

표 4-14. 운영주체별 역할

구분	역할
서 울 시	에너지 수호천사단 운영 총괄 ① 천사단 모집, 활동안내, 커미셔너 단체 선정 ② 에너지절약 캠프, 체험프로그램, 경진대회 등 운영 지원 ③ 운영보조금 지원, 우수 천사단원 시상 등 인센티브 지원
교 육 청	에너지 수호천사단 구성 및 운영 지원 ① 참여 학교, 지도교사, 학생 모집·활동안내 및 운영지원 ② 우수활동 학교, 지도교사, 학생 평가 및 시상
에너지관리공단	에너지 수호천사단 운영 보조금 및 교육 지원 ① 천사단 및 커미셔너 운영 보조금, 교육, 시상 지원 ② 에너지 절약 캠프, 행사 등 운영 지원 ③ 에너지 절약 교육관련 동영상, 교재 등 지원
커미셔너(시민단체)	천사단 학생·지도교사 교육 및 활동 지원 ① 커미셔너 선발 및 교육 등 운영, 천사단 에너지 절약 교육 ② 카페 운영 및 학교·개인별 에너지 절약 성과 관리 ④ 에너지 절약 캠프 운영, 우수학생, 학교 평가관리 ③ 학생 봉사활동 확인서 발급 관리
지도교사	에너지 수호천사단 모집, 에너지 절약 활동 관리 ① 학생모집, 학교 및 학생 에너지 절약 활동계획 수립 ② 에너지 절약 교육운영 협조 및 학생 봉사활동시간 처리
수호천사단	학교, 가정과 지역사회의 에너지 수호 리더 ① 학교와 가정에서의 에너지 절약 실천활동 ② 지역 에너지낭비사례 감시 및 카페 활동 ③ 에너지 절약 교육, 캠프, 체험 프로그램 참여

학교와 가정에서의 에너지 절약 실천프로그램과 활동요령 등을 수록한 에너지수호천사단 활동 매뉴얼을 기초로 활동하며, 온라인 커뮤니티(카페)를 개설하여구성원이 에너지절약 실천 활동내용을 공유하고 전파하며 정보를 공유할 수 있도록 운영하고 있다. 또한 에너지절약 실천 경진대회를 개최하여 우수 수호천사,지도자, 학교에 대한 시상을 진행하여 자긍심을 고취시키고 이에 우수사례를 전파하여 실천할 수 있도록 운영하고 있다.

3) 활동내용

에너지 수호천사단은 학교, 가정, 온라인상의 활동으로 나눌 수 있는데, 학교에서는 에너지 절약 실천 활동 후 일지 기록, 낭비사례를 감시하여 새는 에너지 잡기, 학교의 에너지 사용량 모니터링 및 일지 기록, 체험프로그램 참여 등이 있다. 가정에서는 가정 내 에너지 낭비사례 점검, 일지 기록, 에코마일리지에 가입하여가정 내 에너지 절감량 확인하고 기록하기 등이 있다. 온라인에서는 카페 활동으로 에너지 절감 활동사진 및 게시글을 올려 타 친구들과 정보를 공유하도록 하고 있으며, 교육 동영상을 보고 감상문 올리기 등을 실천하도록 하고 있다.

(1) 학교 에너지 절약 실천 활동

학교에서의 활동은 지역에너지 낭비사례를 감시하는 활동 중 하나로 같은 학교에너지 수호천사단과 함께 활동하도록 하며, 월 1회 에너지가 낭비되는 곳 또는에너지 절약을 잘하고 있는 곳을 찾아서 잘못된 점과 잘하고 있는 점을 기록하도록 하고 있다. 또한 에너지 절약 캠페인을 실천하여 에너지 절약 리더로써 앞장서고 다른 사람들에게 에너지절약에 동참하도록 알려주도록 한다. 같은 학교 에너지 수호천사단과 함께 월 1회 학교 또는 주민들이 많이 다니는 곳에서 에너지절약 캠페인을 실시한다. 본 활동은 수호천사단 카페에 공유하도록 하고 있다.

표 4-15. 학교에너지 절약 방법(실천가이드)

구분	내용	에너	지 절약실천	활동일지
전자 제품	• 전자제품 사용 시 멀티탭 이용 • 멀티탭의 전원은 전자제품 사용 후 모두 끄기 • 엘리베이터는 저층(4층 미만)은 운행하지 않고, 4층 이상은 격층 운행 • 대기전력 자동차단 콘센트를 설치하여 대기전력낭비 막기	○날짜: 월	열 ~ 월 일(일주일단위)	
· 냉 난 방	 고효율 에너지 기자재 인증제품 또는 에너지 소비효율 등급 1등급 사용 냉방시 실내 적정온도 26℃~28℃. 난방시 실내 적정온도 18℃~20℃ 여름에는 간편한 복장을 하고 겨울에는 내복입기 냉난방시 문과 창문을 닫고 커튼이나 블라인드 치기 중식시간 및 퇴실 1시간 전에는 냉방기 가동 중지 특별교실(음악실, 컴퓨터실 등)은 집중적으로 사용할 수 있도록 시간표조정 여름철 전력피크시간대는 냉방기 순차 운휴 실시 	구 분 전기 용 지원	영 대 성 항생명 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	5 4 3 2 1 5 4 3 2 1
조명	 빛이 잘 드는 복도는 어두울 때만 불켜기 창가 족 형광등은 두 개 중 한 개 빼기 사용하지 않는 교실과 복도의 등은 끄기 	느낀 점 및 반성	이번 주는 점입니다. (5점 : 마우 살림 ~ 점 : 노력 필요)	5 4 3 2 1
물	• 사용 후 수도꼭지를 잘 잠그기 • 물을 세게 틀지 말고 필요한 만큼만 사용하기			
자원	• 식사할 때 음식은 먹을 만큼만 가져가고 남기지 않기 • 물건을 아껴쓰고 쓰레기는 분리배출하기			

출처: 서울특별시, 2012, 에너지수호천사단 활동가이드북, p7.

(2) 가정 에너지 절약 실천 활동

가정에서는 에너지소비효율등급을 찾아 어떤 효율의 가전제품을 사용하고 있는 지 알아보고 기록해보도록 한다. 또한 에너지나 기후변화에 관련된 보도 자료를 스크랩하는 활동, 전기 없는 하루 체험하기, 카툰그리기 등의 활동을 권고하고 있다.

표 4-16. 가정에너지 절약 방법(실천가이드)

구분	내용	에너	지 절약실천	활동일지
	•사용하지 않는 가전제품 플러그 뽑기(절전형 멀티탭 사용)	○날짜: 월	일 ~ 월 일(일주일 단위)	
	•냉장고 음식물은 60%만 넣어 냉기순환이 잘되게 하기	구 분	점 검 사 항 사용 안하는 전지제품 콘센트 뽑기	日 中 5 4 3 2 1
			사용 안하는 방의 전등 끄기	5 4 3 2 1
	•에너지 효율등급이 높은 가전제품 사용(1등급)	천기	냉난방시 문과 청문 닫기 불필요한 전등 한동배기	5 4 3 2 1
전자	•세탁기는 한번에 모아서 사용		냉장고의 음식물을 60%만 넣기 우리 집만의 실천 사항 만들기	5 4 3 2 1
제품	•식기세척기는 가득 찰때에만 사용		손 씻거나 양치시 물 받아서 사용하기	5 4 3 2 1
~ II 🗖		*	방래 모아서 세탁하기 번기에 벽돌 넣기	5 4 3 2 1
	•전기밥솥 대신 압력밥솥 이용 (전력사용에서 가스사용으로)		우리 집만의 실천 사항 만들기 분리수거 하기	5 4 3 2 1
	•전기밥솥은 장시간 보온으로 사용하지 않기	자원	음식을 넘기지 않기	5 4 3 2 1
	•청소기는 한단계 낮게 설정하여 사용		이면지 사용 등 물건 아껴 쓰기 우리 집안의 실천 사항 만들기	5 4 3 2 1
		表示	1회용품 사용 지제하기 자가용 보다 대중교통 이용하기	5 4 3 2 1
	●컴퓨터를 10분 이상 사용하지 않을 경우 전원 끄기	M.S.	가까운 거리는 걸어 다니기	5 4 3 2 1
	•끌 때 플러그도 반드시 뽑기	느낀 점 및 반성	우리 집만의 실천 사항 만들기 이번 주는	5 4 3 2 1
컴퓨터	•모니터 밝기를 70%로 조정(절전모드 설정)		THE RESERVE THE PROPERTY OF TH	
	•컴퓨터 부칭 시 모니터는 1분 후에 켜기		ži.	
	•프린터, 스피커, 스캐너 등 주변기기는 사용할 때에만 키기	가정 월별 (에너지 사용량 모니터링	
TV	•불필요한 TV 시청 ㅈ루이기	48	전기 수도 22(W) 184((22)W) 1(22)에 184((22)	가스
1 V	•적정한 볼륨 알맞은 밝기로 조정하여 TV 시청하기	5% NAW	22년 중강 오군원 중강 100732777 100737	泉景野 長辺
	•에어컨 등 전기냉방기기의 사용은 자제	사용당 6월 사용광		
냉난방	•실내 냉방기기온도는 한단계 낮게 설정	7월 사용광		
	•겨울 난방온도를 18~20℃, 여름 냉방온도를 26~28℃로 맞추기	8월 사용장		
및 7 H	•겨울철에는 내복을 입고, 여름에는 간편한 복장	9월 사용량 10월		
조명	•이중창이나 단열재를 사용하면 단열효과가 높아짐	사용당		
	•밝을 필요가 없는 곳의 전구는 한 등 빼기	사용량 12월 사용량		
물	•빨랫감을 한꺼번에 모아서 세탁하기	 예쁘다일시지 홈페이 	11. 数4	
	•샤워기와 양변기를 절수형으로 설치(양변기에 벽돌 넣기)		절점소 28H를 28 H+1	2011M
	•과대포장제품은 구입하지 않기) (2190 : KANN		
소비	•유통거리가 짧은 제품을 이용	3		
	•다 쓰고 난 뒤 분리수거 필수	511	6월 7월 8월 9월 10월	11版 12版

출처 : 서울특별시, 2012, 에너지수호천사단 활동가이드북, p9.

(3) 에너지 절약 체험

학교와 가정 외에 에너지절약과 관련하여 에너지 수호천사단에게 체험할 수 있는 장소를 권장하고 있다. 녹색성장 체험관, 녹색에너지체험관, 월드컵공원 전시관 등 에너지 절약이나 그린생활과 관련된 시설의 체험과 관람을 통해 평소 접할수 없는 부문의 지식과 정보를 전달하는데 그 목적을 두고 있다.

표 4-17. 에너지 수호천사단 체험 장소(권장)

장소	체험내용
녹색성장 체험관	 녹색성장의 이해 (녹색성장영상관, 압전소자, 자전거 핸드폰충전기 등) 그린홈(태양광, LED TV, 에너지절약 제품, CO2 배출량표시기 등) 녹색교통 (수소연료자동차, 전기자동차, 자전거, LED신호등·가로등) 그린에너지와 녹색국토 (지능형전력망, 풍력, 빌딩농장, 원자력, 수도권매립지, 바이오매스 등) 그린오피스 (화상회의 시스템, 탄소계산기 등) 녹색성장 다짐 (초록별 지구만들기, 약속카드, 자유발언대 등)
녹색에너지체 험관	 녹색생활 제품관, 그린홈 시범주택관, 에너지절약 체험관, 미래에너지관 (소수력, 풍력, 태양광, 태양열, 지열, 바이오 에너지 등 신재생에너지 소개), 에너지절약 체험관 (태양전지자동차, 에너지소비효율등급표시, 고효율 기자재, 절전형기자재, 에너지소비 비교체험, 대기전력저감프로그램 등)
월드컵공원 전시관	 쓰레기 매립장에서 공원이 되기까지의 난지도 역사 쓰레기 처리 현황 및 분해 기간 재활용품, 폐품을 이용한 환경설치물 등
마포 자원회수시설	 자원순환의 이해(재활용과정, 자원순환 체험장) 월드컵공원의 자원순환 환경 자원순환과 자원회수 정보(재활용 기술산업 소개)
노원 에코센터	• 기후, 에너지 체험 프로그램 • 생태환경, 에코디자인, 목공예 체험 등

(4) 참여 혜택

에너지 수호천사단에 참여하게 되면 학교에서 실천하는 에너지 모니터링, 캠페인 활동, 에너지 수업 등은 교내 자원 봉사로 인정하며, 에너지 체험교육, 경진대회 참가, 카페 활동을 통해서도 학교의 자원봉사로 인정받을 수 있다. 에너지 수호천사단은 해당 학생들만을 위하여 체험교육을 실시하고 있으며, 경진대회 등에서 에너지 절약 노하우 공모전을 통해 우수학생, 지도교사, 학교 등을 선발하여시상하고 있다.

4) 2012년 운영 계획

서울시는 2012년에 에너지 수호천사단의 운영을 활성화하기 위해 에너지 절약 체험 기회를 확대하고 자발적인 에너지 절약 실천을 유도하며 다양한 인센티브를 지원하여 활동을 독려하고자 한다.

에너지 점약 체험 기회 확대

- 다양한 에너지 체험교육 개발
- 가족단위 참여프로그램 개발

자발적인 에너지 절약 실천 유로

- \varTheta 카페를 통한 정보공유 및 소통
- ⊖ 월별 에너지절약 이벤트 개최
- 학교, 지역별 단위로 교육운영
 수호천사단 공동체 의식 제고

다양학 이세티브 지위으로 활동 독려

- 에코마일리지와 연계 혜택지원
- ⊖ 다양한 시상 및 상품 제공
- \varTheta 학교, 지도교사, 학생 등 지원

그림 4-11. 2012년 에너지 수호천사단 중점 추진방향

특히 학생을 대상으로 하는 만큼 가족단위의 체험프로그램(예, 가족 에코나들 이)을 확대 개발하고 다양한 에너지원별 체험교육을 실시하도록 한다. 또한 카페 운영의 활성화를 통해 정보를 공유하고 소통할 수 있는 창을 제공하고 월별 에너 지절약 이벤트를 여는 등 행사를 개최한다. 또한 현재 운영되고 있는 관련 시민 참여 프로그램(에코마일리지 등)과 연계하여 혜택을 제공하고 다양한 시상과 지 원으로 참여를 유도한다.

표 4-18. 2012 에너지 수호천사단 세부운영계획

운영계획	상세내용
활동 이드북 게자	천사단 활동내용, 혜택, 학교와 가정의 에너지 절약, 모니터링 방법 등 수록
제작 학교 에너지 절약 교육 운영	에너지수호천사단의 지속적인 에너지 절약 실천활동 유도 - 대상: 교육희망 요청 학교 - 교육방법: 시민단체 강사(2명)가 학교에 방문하여 교육. 방학 중에는 지역별 거점학교 선정 운영 - 내용: ① 우리학교 에너지 절약활동 계획 수립 및 천사단 구호선정, ② 에너지 절약 신문만들기, 페트병을 활용한 녹색커튼 만들기 ※ 교내 에너지 절약 활동은 학생별 활동시간 정리 후 교내봉사시간 인정(생활기록부 입력) 학교에서의 에너지절약 활동(학교별 에너지 절약 활동은 수호천사단 카페의 학교 게시판에 게시) - 학교 에너지 절약 실천 활동 후 일지작성(주간단위)
학교와 가정에서의 에너지 절약 실천활동	- 막교 에너지 절약 결전 활동 우 될지약((구간단위) - 매주 1회 이상 수호천사단 단복을 입고 에너지 절약활동 실천 - 월 1회 이상 지역에너지 낭비사례 모니터링 및 캠페인 전개 ※가정에서의 에너지절약 활동 - 에코마일리지 가입 후 월별 에너지사용량 모니터링 실시 - 가정 에너지 절약 실천 활동일지 작성(주간 단위) - '우리 집 에너지 사용, 이렇게 달라졌어요' 실천후기 작성 등 ※ 가정에서의 에너지 절약 활동은 학생이 에너지수호천사단 카페에 자료를 올리면 커미셔너 시민단체에서 봉사 활동 확인서 발급하고 학생이 학교에 제출
카페 운영 활성화	- 2012년 8월 회원수 2,020명(전체 인원의 20.8% 가입)[목표: 70~80% 이상 가입 후 활동 유도] - 학생 개별 핸드폰 문자메세지 활용 가입 독려, 학교 및 가정의 에너지 절약 활동일지, 모니터링 자료를 카페에 업로드 하도록 하여 자연스럽게 카페 가입 유도 - 카페에 다양한 정보와 활동 자료를 주기적으로 게시하여 흥미유도 ▶ 에너지 절약 관련 동영상 보고 감상문 쓰기 등 - 다양한 에너지 절약 참여 이벤트 개최 및 시상으로 참여율 제고
가족 에코나들이 운영	- 에너지 수호천사단 50가정(약150명)을 중 '에코마일리지' 인센티브 선정된 단원 가정 우선 선정 - 일정 장소를 선정하여 교육청에서 에너지수호천사단 '에코나들이' 참여 가정 선발하고 기후대기과에서 운영
에너지 절약 성과관리	- 학교별 에너지 사용량 모니터링 - 에너지 사용량 증가학교의 경우 시민단체가 1차 학교를 방문하여 학교 에너지 사용실태를 조사하고 필요시 전문 가 진단 실시

출처: 서울시 에너지수호천사단 운영계획(2012, 서울시 내부 자료)

5. 자전거 에코마일리지(녹색교통)

1) 자전거 인센티브 제도 개요

서울의 1일 평균 나홀로 차량 비율은 82.3%(전국평균 77.7%)로 교통수단으로서의 자전거 이용률은 약 3%대³⁾에 그치고 있다. 현재 자전거 이용 활성화 정책의다양한 추진을 시행하나 자전거 이용률이 저조하고 인프라 확장과 같은 하드웨어정책과 병행하여 인센티브제도 등의 소프트웨어적인 정책도입이 필요하며, 효율적인 정책 운영을 위해서는 실제 자전거 이용자들에 대한 현황 파악이 필요하다.이러한 인센티브제도 중 하나로써 서울시 에코마일리지제도가 있으나 그 대상이가정・상업부문인 전기, 수도, 가스로 되어 있어 이를 자전거 등 수송 부문의 인센티브로의 확대가 요구된다.

자전거 마일리지 제도는 아래 표와 같이 일부 지자체에서 운영하고 있으며, 대전광역시의 경우 공공자전거(타슈)대상으로 자전거-대중교통 환승에 대한 인센티브를 회당 100원으로 하여 지급하고 있다. 하지만 대구, 광주, 김천 등의 사례로보면 거리측정계를 나눠주는 등의 환경에 도움이 된다는 정성적인 측면을 강조하는 캠페인으로 운영될 뿐, 인센티브가 없거나 적으며, 지역 개별적으로 운영되어통합되지 못하고 있다.

표 4-19. 지자체별 자전거 마일리지 운영기관

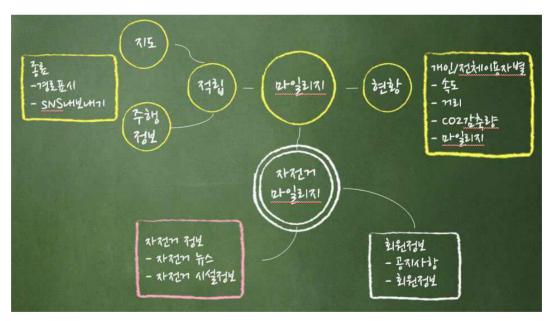
구분	운영기관
군포시 자전거 마일리지	푸른희망군포21실천협의회
통영자전거마일리지	푸른통영21
 전주 자전거마일리지	전주시 생활자전거협의회
제주 자전거마일리지	제주특별자치도 의제21협의회
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	강릉 의제21실천협의회
울산 자전거마일리지	푸른 울산21환경위원회
대구 자전거마일리지	맑고푸른 대구21 추진협의회
과천 자전거마일리지	푸른미래 과천실천협의회
김천 자전거마일리지	김천시 자전거연합회
부산 자전거마일리지	녹색도시 부산21추진협의회

^{3) 2011}년 국토해양부 보도자료, 서울시 도시교통본부 업무보고자료

자전거 마일리지제도의 여러 문제점을 해결하기 위하여 현재 보급·확대중인 스마트폰용 어플리케이션(앱)을 활용하는 방안을 고려해볼 수 있는데, 이러한 방 법은 레저용으로 널리 활용되는 스마트폰의 GPS Tracking기능의 구현을 일반화 할 수 있고 정량화되고 통합된 자전거 이용정보 제공·수집할 수 있는 장점이 있 다. 또한 스마트폰 이용자의 정보가 있어 자전거 이용자에게 직접적인 혜택(인센 티브)을 보다 쉽게 제공할 수 있다.

### 2) 자전거 마일리지 스마트폰 APP 계획

2012년 기준 스마트폰 보급률은 79.4%로 핸드폰 소지자 10명중 약 8명이 스마트폰을 사용하고 있다고 할 수 있다. 이를 활용하여 자전거 이용자의 지속적인 이용을 도모하면서도 비 이용자의 자전거 이용을 유도할 수 있으며, 자전거 마일리지 앱을 이용하여 생활자전거 이용을 더욱 더 활성화 시키고 이용자에게 인센티브를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 자전거 마일리지 앱을 이용하게 될 대상은 자전거를 생활에서 상시 이용할 수 있는 자전거 출퇴근자, 자전거~대중교통환승 직장인, 자전거 통학 학생, 자전거로 생활권(5km 이내) 이용 주부를 포함하여 기타 자전거 이용 일반인을 대상으로 한다.



출처: '자전거 eco마일리지' 시범운영 결과 및 활용방안, (녹색교통, 2012)

그림 4-12. 자전거 마일리지 APP구성안

### 3) 마일리지 적립기준 마련

마일리지의 적립기준을 마련하기 위해서는 우선 에코마일리지, 자전거마일리지 등 기존의 운영지급기주과의 형평성을 검토해야할 필요가 있으며, 레저용도와 환승, 출퇴근, 통학, 5km이내 생활권 이용 등의 생활자전거 이용에 대한 혜택이 차별화되어야 한다. 또한 개인별 지급금액의 적정성 등을 고려하여야 한다.

### (1) 자전거 주행 1km 당 CO₂ 배출 감소량 산정

마일리지 적립에 대하여 기준을 정하기 위해 아래 표와 같이 우선적으로 가정 · 수송산업 분야 에코마일리지, 자전거 연계교통 활용방안(국토해양부), 국내차량 별 CO₂배출량 등 4가지 기준을 비교 검토하였다.

표 4-20. 마일리지 적립 기준 검토 결과

구분	검토결과					
	○ 환경부에서 제시한 예시를	· 보면 1gCO2 감소시 0.1 포인	트 적립 이며 1 포인트당 3원이니	내 현금/상		
가정.	품권/종량제 봉투 등 거주지 지자체에서 지급.					
· =	○ 광주광역시의 경우 1gCO2당 0.05~0.18원의 포인트를 지급.					
수송산업분야	○ 자전거 미일리지에는 서울시와 같은 에코마일리지 포인트 적용이 불가하며, 환경부나 광주광역시에서					
에코마일리지	제시한 예와 같이 자전거	이용거리 (km)에 따른 CO2	감축량을 산정하고, 1gCO2당 포약	인트를 다		
	른 인센티브 범위내(흰	·경부 제시 0.1포인트)에서	지급금액등을 산정방법 필요	<u>Q</u> .		
	○ 일상적인 자전거 이용자 1억	<u>l</u> 의 이산화탄소 감축효과는 나	구 약 91그루가 1년간 흡수하는 양	에 이르는		
자전거 연계교통	것으로 나타남 (1주일에	5일을 하루 평균 6.8km(왕복)의	리 자전거를 이용하는 경우, 이산	화탄소 감		
	축량)					
활성화 방안,	→ 이산화탄소 감축량	÷ [(연간자전거이용일수)	× (하루평균 자전거이용거i	믜)]		
국토해양부	= 409,000gCO2/	/년 ÷ [(5일×52주) × (6.	.8km)] = 231.3 gCO2/km			
	자전거 1km 주행시 약	: 231.3 gCO2의 이산화탄소	소 감축효과.			
	○ 현재까지 우리나라에서 판	매되는 승용차의 CO2 배출량을	· 통하여 산정하는 방법으로, CO2	배출량이		
	인증된 2004년부터 2009년까지의 차종별 CO2 배출량과 차종별 누적판매대수를 고려하면, <b>1km당</b>					
	약 208.9 gCO₂로 계산.					
국내 차량별	구분수	CO2 (g/km) 배출량↓	누적판매량 비율 (%), 2011.7 현재↓			
CO2 배출량	경치	لہ 138	8.7.			
CO2 M2 0	소형니	162 🗸	ى 25.22			
	중형	208 🗸	41,34			
	대형	282 🗸	24.8			
	가증평균리	208_9 🎝	-41			
	구분	1km주행시 CO2 감축량	운영기관			
	군포시 자전거 마일리지	0.214	푸른희망군포21실천협의회			
지역	통영 자전거마일리지	0.212	푸른통영21			
, ' 자전거 마일리지	전주 자전거마일리지	0.212	전주시생활자전거협의회	)		
			제주특별자치도의제21협의 강릉의제21실천협의회	외		
1km 주행시	강릉 자전거마일리지 울산 자전거마일리지	0.214 0.212	장등의세21결선법의외 푸른울산21환경위원회			
CO2 감축	대구 자전거마일리지	0.212	마고푸른대구21 추진협의회	i)		
적용값	과천 자전거막일리지	0.212	프로마래마천실천협의회 푸른미래과천실천협의회	1		
	김천 자전거막일리지	U.ZII —	김천시 자전거연합회			
	부산 자전거마일리지	_	녹색도시부산21추진협의회			
	[ 1 6 1 6 1 1 6 7 1		1   -   1   CD1   CB1   T			

우선 기존의 환경부 및 타 지자체의 가정·수송산업분야의 에코마일리지 적립기준을 조사하였으며, 국토해양부의 기존 연구 자료를 자전거 이용효과 분석을참고하여 자전거 주행시의 정량적인 감소량을 파악하였다. 또한 국내 차량별 CO₂ 배출량 추이를 살펴 정량적인 배출량을 파악하고, 지역 자전거 마일리지 운동에서 적용하는 자전거 1km주행 시의 CO₂ 감축 적용값을 분석하였다. 검토 결과로차량으로 1km 주행 시 예상 발생량은 208.9~231.3gCO₂ 의 범위로 나타났으며, 적용된 값은 차량 1km 주행 시 CO₂ 발생량 220gCO₂ 이다(향후, 계수값 조정 등을 통하여 변경가능).

#### (2) 현재 운영 중인 인센티브(마일리지) 기준

차량 1km 운행 시 예상 발생량은 208.9gCO₂, 연구보고서의 결과는 1km당 231.3gCO₂로 계산되었으며, 이를 포인트로 환산하면 1g당 0.1포인트를 기준으로 21~23 포인트 수준이 된다. 따라서 마일리지는 차량 1km 주행 시 CO₂ 발생량을 220gCO₂로 보아 자전거로는 1km 주행 시 약 22 포인트 지급이 적정수준이라고 할 수 있으며, 이를 금액으로 환산하면 약 66원(1포인트 당 3원 이내)으로 환산될 수 있을 것이다. 이에 1km 주행 시 22p 지급, 생활자전거 경로가 등록된 곳을 제외하고 1일 최대 880p(20km 왕복)으로 제한하는 조건을 추가하여 포인트 지급 수준으로 산정될 수 있다.

#### 표 4-21. 평균 1인 마일리지 산정 예시

- 일평균 1인 마일리지 : 6.8km × 22포인트/km = 149.6 포인트 (금액환산시 149.6~448.8원/일)
- 월평균 1인 마일리지 : 일평균 마일리지 × 월평균 자전거이용일수
  - = 6.8km × 22포인트 × 15일 = 2,244 포인트 (금액환산시 2,244~6,732원/월)
- 연평균 1인 마일리지 : 월평균 마일리지 × 12개월 = 26,928 포인트 (금액환산시 26,928~80,784원/년)

#### (3) 적용방안

서울시는 「서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례」(2012.3.15)에서 자전 거 이용 활성화 시책의 일환으로 자전거-대중교통 환승에 대한 인센티브 지급의 법적 근거를 가지고 있다. 조례에는 환승이용자만을 대상으로 하여 인센티브 부여대상을 일반이용자(자전거 출퇴근, 통학 학생, 주부 등)로 확대할 필요가 있으며, 인센티브의 적용기준 등에 대해서는 이용자의 참여도, 참여자수, 지자체의 예산규모를 고려하여 기준을 마련해야한다.

표 4-22. 서울특별시 자전거이용 활성화에 관한 조례, 2012.3.15

제15조(자전거이용자에 대한 지원)

- ① 시장은 자전거이용활성화를 위해 자전거이용자에 대한 지원시책을 적극 강구하여야 한다. <개정 2009.4.22>
- ② 법 제22조의 규정에 따라 자전거를 관할 자치구에 등록하여 그 이용 확인이 가능한 자전거이용자에 대하여는 시장이 직접 운영하거나 민간단체 등에 위탁한 자전거주차장보관소수리센터 등의 시설 이용시요금 할인 등 혜택을 부여할 수 있다. <개정 2009.4.22, 2011.7.28>
- ③ 시장은 제1항에 따라 지하철·버스 등 대중교통과 연계하여 자전거를 이용하는 자에게 마일리지 부여 등 인센티브를 예산의 범위 내에서 제공할 수 있다. <신설 2012.3.15>

## 4) 자전거 마일리지 시범사업

2011년 8월 대기질 개선 및 에너지 절감을 위한 시정참여공모사업인 자전거 에 코마일리지 시범사업 "자전거 어플리케이션을 활용한 스마트한 자전거타기"를 시작으로, 2011년 11월 18일에 자전거 에코 마일리지 앱을 출시하였다. 2011년 12월 31일에는 위 공모사업 종료되고, 마일리지 용품이 지급되었다. 본 사업기간 (11월18일~12월31일, 44일간) 내 앱 다운로드는 총 945건, 총 주행거리 23,579.17 km, CO₂ 감축량 5,187.4 kgCO₂4)였다. 이후 2012년 3월에는 총 주행 거리 207,059km, CO₂ 감축량은 45,553kgCO₂, 참여자는 2,471명으로 크게 증가하였다.

표 4-23. 자전거 에코마일리지 시범사업 결과, 2011

구분	자전거 에코마일리지 시범사업 결과	비고
참여자 수	11월18출시 이후 824명 [1월말 기준 → 1,119명]	2012.3.27. 기준 2,272명
총 자전거 이용거리	23,579.17km [1월말 기준 → 52,049.42km]	-
총 CO ₂ 감축량	5,187.4 kgCO ₂ [1월말 기준 → 11,451.09 kgCO ₂ ]	_
평균 자전거 이용횟수	6.7회/월 [1월말 기준 → 13.8회 /2개월]	_

^{4) 1}km 당 220gCO2 환산

2012년 5월에는 녹색서울실천공모사업인 교통부문 에너지10% 줄이기 캠페인 "자전거는 무동력 시민발전소다!"를 시작으로 2012년 6월~8월의 기간 동안 자전거 eco 마일리지 시스템을 개선하고, 2012년 8월에는 참여자가 6,410명으로 크게 증가하였다. 2012년 8월에는 안드로이드뿐만 아니라 아이폰용 앱 개발 및 출시 예정이다.



그림 4-13. 자전거 마일리지 참여자 증가 추이(2011년 ~ 2012년)

### 5) 자전거 마일리지 활용방안

#### (1)자전거 이용에 따른 계량적 효과 환산가능

자전거 이용에 따른 효과를 계량적으로 환산하는 것이 가능한데, 자전거 이용 증감 정도, 개인별·지역별·나이별 등의 이용자 구분이 가능하고 수치적으로 온 실가스(CO₂) 감축량 등 연간 누적량을 산출할 수 있다. 또한 자전거 이용에 대한 온실가스 감축효과 등을 직접적인 수치로 표현이 가능하며, 향후 교통·수송 분 야 중 자전거 이용에 따른 효과 분석에 바로 적용할 수 있을 것이다.

#### (2) 자전거 도로 등 시설 구축의 기초자료로 활용

자전거 이용 활성화를 위하여 데이터로 정량화된 이용정보를 바탕으로 평균 자전거 이용시간, 이용거리, 횟수, 경로 등의 다양한 데이터를 분석하여 향후 자전거 시설(도로, 주차장, 거치대, 센터)등을 건설할 경우, 자전거 이용자의 주 이동경로나 이용 패턴 등의 분석을 통한 기초자료로 활용이 가능하다.



그림 4-14. 자전거 이동경로 확인, 주행고도, 속도 및 시종점, 이동시간등 자전거 이용정보 확인

#### (3) 자전거 이용자 및 비이용자에게 자전거 이용 동기부여

자전거 이용자에게 일정 이용거리와 횟수에 따라 인센티브(마일리지 내)를 지급하고, 앱을 통하여 내 이용정보 확인, 순위 등을 확인함으로써 동기부여를 할수 있으며, 온·오프라인 자전거 이용에 대한 홍보 효과도 낼 수 있다. 지자체캠페인이 대부분 대규모 자전거 타기 행사, 전시회 등으로 한정되어 있었으나, 본 앱을 이용할 경우 접근성에 제약이 적고, 일상생활에서의 자전거 이용에 대한 손쉬운 SNS 공유가 가능하여 이용자 간의 상호 소통을 통한 자전거 이용을 활성화 할 수 있는 기반을 마련할 수 있다.



그림 4-15. 자전거 Eco마일리지 회원 간 순위보기, 통계 정보 등



그림 4-16. 자전거 인센티브 용품

## 6) 개선 및 운영계획(안)

#### (1) 자전거 Eco 마일리지 시스템 개선

마일리지 승인 방법을 인력이 필요한 수동적인 방법에서 자동화로 방법으로 개선하고, 기존 자전거 이용 데이터와 속도, 경로, 이용시간, 이용거리 등의 교통수단별 데이터 분석을 통한 승인 기준값을 보완하는 절차를 거쳐 검증의 신뢰도를 향상시켜야 한다.

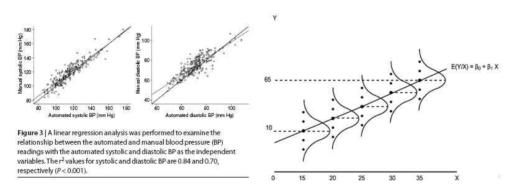


그림 4-17. 자전거 eco 마일리지 시스템 개선 - 데이터 분석 및 검증 신뢰도 향상

또한 기간별로 이용자의 총 활동수와 마일리지, 총 이동거리를 세분화하여 제 공해야하며, 세부적인 지역별로 정보를 분류하여 이용자의 통계분석을 더 정확하 게 세분화하며, 자세한 정보를 제공할 수 있도록 해야 한다. 자전거 이용자가 Eco 마일리지를 이용할 시, 이용 검증에 필요한 인증시스템 도입을 검토해야 한다. 본 인증시스템으로 인증 받은 사용자를 대상으로 현재 상 용되고 있는 대중교통 카드(T-money)와 연계, RFID 발급, QR코드 적용 등의 방 법으로 자전거도 대중교통처럼 이용할 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

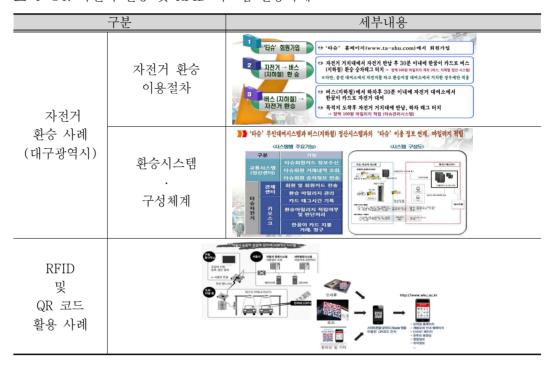


표 4-24. 자전거 환승 및 RFID 시스템 활용사례

#### (2) 자전거 이용자 확대 및 인센티브 제도 지속 운영

자전거 이용 참여자는 2012년 8월 약 6천명이나 현재 이용자 추계로 볼 때 2015년에는 전국 약 8만여 명의 참여가 예상되며, 서울의 경우 현재 약 40%, 2015년 참여자는 4만여 명으로 증가할 것으로 예상된다. 이러한 수치는 서울 전체 자전거 통근-통학 인구의 약 37%가 참여하는 수치라고 할 수 있다. 이러한 이용자의 증가를 고려하여 앱의 안정화와 업그레이드의 필요성이 제기되며, 다양한종류의 스마트폰 사용에 대한 앱 호환성을 확대시켜야 할 것이다. 또한 이용자확대를 위해서는 온라인 카페 연계, 보도자료 배포, 홍보물 제작, 학교나 지하철역 등 유동인구가 많은 장소 주변 홍보활동도 필요할 것으로 보인다. 또한 서울시의 버스, 지하철역, 정류소, 차량 내 등의 홍보매체를 활용하고, 대중교통-자전거의 환승 캠페인과 자전거 이용 공익 캠페인을 진행하여 자전거 이용 확대를 장려한 지속적인 온/오프라인 광고가 필요하다.

#### (3) 에코마일리지와 연계시스템 구축

자전거 eco 마일리지는 지자체 차원에서 기후변화 대응 온실가스 감축 프로그램 (서울-원전하나 줄이기) 정책으로 도입시켜 재정지원방안을 마련하고, 민간단체 차원에서는 위탁으로 자전거 마일리지제도를 운영하고, 자전거 이용 활성화캠페인을 바탕으로 시민참여를 유도하는 역할을 해야 할 것이다. 기업 차원에서는 에너지 절약 실천, 온실가스 감축 등 사회공헌 프로그램에 참여하여야 할 것이며, 자전거 이용에 따른 기술 및 인센티브 지급에 대한 지원을 하여야 한다. 그리고 서울시에서 운영하고 있는 에코마일리지와 연계한 시스템을 구축하여 지속적이고 효율적인 운영이 필요하다.

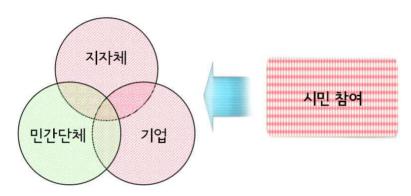


그림 4-18. 민·관·기업의 삼중협력체계 구축

# 6. 중간조직 활용방안

앞에서 다양한 형태의 중간조직을 통해 시민과 시민단체 그리고 지자체가 함께 지원하고 노력한 결과 에너지 절감에 대한 인지도와 절감효과가 높게 나타나게 되었다. 어린 학생부터 작은 마을의 어르신들까지 에너지 절약 이라는 목적으로 하나가 되어 직접 실천하고 이러한 활동이 시민문화로 창출되는 결과까지 발전하였다.

## 에너지절약 100만가구운동 (지식경제부)

- 지식경제부에서 주관하는 마올단위 에너지 절약사업으로 에너지 절감한 만큼 포인트로 적립
- 에너지관리공단에서 이관하여 관리 · 진행하며 NGO의 공모로 사업 진행
- 2011년 경기도(6,100 MWh), 서울(3,400 MWh)이 에너지 절감효과가 가장 높음

# **녹색생활 실천마을** (행정안전부)

- 주민들이 녹색생활을 자발적으로 실천하는 에너지 절약마을(Green) 조성
- 새마을운동중앙회와 협력, 육성하여 녹색생활의 범국민적 확산 및 정착 도모
- 2012년 156개 마을이 조성되어 있으며 에너지 절약 관련 프로그램에 적극적으로 참여

## 에너지 수호천사단 (서울시 & 에너지시민연대)

- 에너지 절약습관을 조기형성하고 에너지 낭비를 감시할 수 있는 에너지수호리더 구성
- 2012년 대상학생의 1.6% 참여-212개교 9,705명(초등학교 127개교 6,633명, 중학교 85개교 3,072명)
- 가족단위 제험프로그램을 확대 개발하고 정보 공유 소통을 위한 창 제공하여 활성화

## 자전거 에코마일리지 (녹색교통)

- 자전거를 교통수단으로서 활용하기 위해 스마트폰 어플리케이션을 활용하여 이용자 편의 극대
- 이용자 정보를 다양한 분야에 활용
- 2011년 약 40일간 시범사업으로 온실가스 5,187kgCO2 감축 효과(824명 참여)

그림 4-19. 중간조직 별 활용 내용 정리

# 제5장

# 에코마일리지제

# 개선방안

- 1. 인센티브 지급 개선 방안
- 2. 온실가스 배출계수 보정
- 3. 에너지 절감 방안

# 제5장 에코마일리지제 개선방안 제1절 인센티브 지급 개선 방안

# 1. 개요

현재 인센티브 지급 방법은 계속적인 절감이 어려워 에코마일리지 회원의 에너지 절감하고자 하는 의지를 저해할 뿐만 아니라 지급시기가 매월로 행정적 인력이 낭비되는 등 다양한 문제점이 발견되었다. 따라서 인센티브 지급과 관련하여지급대상 선정, 지급 방법, 지급 시기의 개선이 필요하다.



그림 5-1. 인센티브 지급 개선방안 시나리오

# 2. 지급대상 선정 방법

현재 인센티브 지급대상 선정방법은 에너지원별로 에너지절감량을 온실가 스로 변환하여 개인의 경우 전년, 전전년의 6개월간의 평균치와 비교하여 10%이상, 단 체회원의 경우 5%이상 절감한 경우 지급되었다. 그러나 인센티브 지급대상이 되 기 위해서는 일정 비율 이상의 절감율 실적이 필요하지만 약간의 모자란 절감율 로 에너지절감 의지를 저해시키는 요인으로 작용한다는 점을 보완하기 위해 인센 티브 지급방법 개선이 필요하다.

# (1) 시나리오 I: 에너지 절감율 차등화

에너지소비량을 일정기간 동월 평균사용량을 기준으로 일정 비율을 설정하여 차등화 하는 방법으로 총 6단계로 구분되어 있다. 우선 본 시나리오의 가장 큰특징은 에너지소비량이 일정비율 증가하면 패널티를 부여하는 방식으로 모든 회원에게 100,000point를 지급하고 증가분에 대한 패널티를 지급한 포인트에서 삭감하는 방식이다.

구분	비율	인센티브 및 패널티 포인트
الا المالية المالية المالية المالية المالية	10% 이상	50,000원
에너지 절약실적 차등	7.5% 이상	20,000원
. 10	5% 이상	10,000원
	10% 이상	- 25,000point
에너지소비 증가율 차등	7.5% 이상	- 10,000point
. 10	5% 이상	- 5,000point

표 5-1. 에너지 절감율 차등화에 따른 인센티브 지급 및 패널티 포인트

### (2) 시나리오Ⅱ: 표준사용량 적용

에코마일리지 회원의 주택유형, 구성원수, 주택규모 등을 고려한 에너지원별 사용량을 표준화하여 적용하는 방법으로 기상여건, 계절적 특성, 건물 내 거주 위치 등 고려되어야 하는 사항이 다양하고 복잡하다. 또한 표준사용량 도출은 앞에서 언급한 패널리서치 단계를 거친 후 세분하여 분석이 필요한 부분이므로 적용하는데 어려움이 있다.

# 3. 지급 방법

현재 인센티브 기급방법은 에너지원별로 에너지절감량을 온실가스로 변환하여 개인의 경우 전년, 전전년 해당월을 기준으로 전 6개월간의 평균치와 비교하여 10%이상, 단체회원의 경우 5%이상 절감한 경우 지급되었다. 그러나 인센티브 지급대상이 되기 위해서는 일정 비율 이상의 절감율 실적이 필요하지만 약간의 부족한 절감율로 에너지절감 의지를 저해시킬 수 있는요인으로 작용한다는 점을 보완하기 위해 인센티브 지급방법 개선이 필요하다.

# (1) 시나리오 I: 절감실적에 따라 누적 적립

에너지 절감률에 따라 에코포인트를 적립하는 방법으로 현행 10%를 최고치로 기준하여 적용하여 6단계로 차등하여 포인트를 지급하는 방법이다. 이 지급방법은 회원이 적립처를 에코마일리지 카드 또는 홈페이지 상에 적립으로 구분하여원하는 방식을 선택하여 누적 적립하는 방식이다. 절감실적은 앞에서 언급한 지급대상 선정 방법의 지급비율과 동일하다.

# (2) 시나리오Ⅱ : 일정구간을 설정하여 지급 또는 미지급(현행)

현재 인센티브 지급 대상자를 산출하기 위해 적용하고 있는 방법으로 동월 전 2년동안 탄소배출량 평균과 비교하여 10%이상 절감한 회원(단체회원은 5%정도)에게 지급되는 방식이다. 본 방식으로 계속 유지될 경우 몇가지 사항에 대한 검토가 필요하다. 우선 인센티브를 지급받기 위해서는 10%이상 지속적으로 절감하는 실적이 발생해야 하는데 이는 어느 정도 절감하게 되면 한계점에 맞닿게 되어더 이상 절약할 수 없게 된다. 또한 인센티브 지급을 위해 에너지소비를 의도적으로 절감과 증가가 반복할 경우 인센티브 지급대상자로 선정되지만 본 에코마일리지제의 목적에 부합하지 않고 이는 시민의 세금을 낭비하게 되는 결과를 발생시키게 된다. 따라서 이러한 결과를 미연에 예방할 수 있는 차원에서 본 방법을 보완할 수 있는 방안이 필요하다.

# 4. 인센티브 지급 시기

# (1) 시나리오 I: 연 4회 정기지급

인센티브 지급시기는 1년에 4월, 7월, 10월, 다음해 1월 이렇게 4회 정기적으로 한꺼번에 지급하는 방식으로 운영한다. 개인회원의 경우 회원정보에 따라 상이하게 적용되므로 12개 달에 걸쳐 분포하고 있어 매달 인센티브 대상자를 산출하는 작업이 필요하고 이는 효율적인 업무처리가 어려운 시스템이다. 이에 현재 단체회원에게 적용되고 있는 방식은 그대로 유지하고 매달 회원기준으로 산정되고 있는 개인회원에 한해서 지급 시기의 조정이 필요하다. 본 시나리오에서 제시하는지급 시기는 가입월 익월부터 산출하지 않고 동일한 기간동안의 소비량만을 계산하여 지급하는 방법이다. 우선 지급월별로 그 기간이 나누어 지는데 지급월이 4월이면 전년 11월~ 다음해 1월까지 3개월간의 소비량을 중심으로 산출한다. 3월에지급월이면 2월~4월까지 3개월간의 소비량을 대상으로 절감량을 산출한다. 3월에

가입한 회원을 예로 산정하면 7월부터 지급대상자에 포함되고 3월~4월 1달간 절 감량을 산출하게 되는데 이때 2개월치 적용되지 못한 만큼 조정하여 절감율을 계 산하여 인센티브 대상 여부를 계산한다.

- 지급월 : 4월 (에너지소비량 적용 기간 = 전년 11월 ~ 다음해 1월)

- 지급월 : 7월 (에너지소비량 적용 기간 = 2월 ~ 4월)

- 지급월 : 10월 (에너지소비량 적용 기간 = 5월 ~ 7월)

- 지급월 : 4월 (에너지소비량 적용 기간 = 8월 ~ 10월)

# (2) 시나리오Ⅱ : 가입월 익월부터 6개월마다 지급(현행)

인센티브 지급은 가입월 익월로부터 6개월간 탄소배출량을 기준으로 지급되는 방식으로 진행되고 있다. 이러한 방법은 회원마다 가입월이 모두 상이하기 때문에 매달 회원들의 에너지 절감률을 산정하고 10%이상 달성한 회원을 다시 분류하는 작업이 반복된다. 약 70만에 이르는 많은 회원을 대상으로 매달 인센티브 대상자를 산출하는 것은 포인트 및 상품 지급이 늦어지고 인센티브 대상자 추출이외에 문의 등과 같은 민원이 발생하여 불필요한 업무를 발생시키고 있다.

# 5. 인센티브 지급 가상 시뮬레이션

# 1) 기준년도 개선

현행되고 있는 인센티브 대상 산정방법은 가입월 기준 전년과 전전년 2년의 평균을 기준으로 평가하여 산출하고 있다. 그러나 2년치 평균 사용량을 기준으로할 경우 지속적으로 감축한 회원에게 인센티브를 꾸준히 지급할 수 있는 확률이적으며 결과적으로 회원의 에너지 절약 의욕이 상실될 수 있는 이유로 작용할 수있다.

표 5-2. 기준년도별 상반기 인센티브 수령 가능 횟수 시뮬레이션

7]	준치	2년 평균	3년 평균	4년 평균	5년 평균
회원A	지속적 감축	1회	2회	3회	4회
회원B	증가감소 반복	4회	3회	3회	3회

온실가스 배출량을 가상으로 설정하여 2년평균, 3년평균, 4년평균, 5년평균 수치로 인센티브를 수령할 수 있는 횟수는 3년이상의 평균치를 적용했을 때 그 회원의 성실도와 상응하는 것으로 분석되었다.

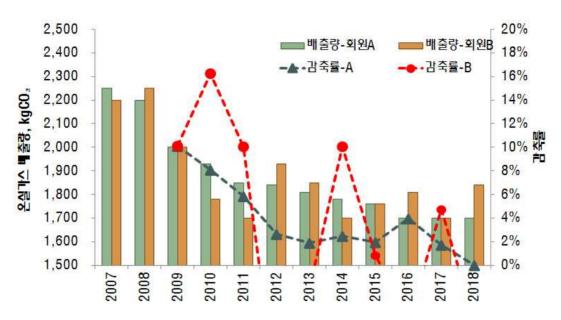


그림 5-2. 기준년 2년 VS 3년 10년간 소비량 비교

즉 지속적으로 절감하는 회원은 4년치 평균값을 적용했을 때 증가와 감소를 반복하는 회원과 인센티브 수령횟수가 같게 분석되었다. 그러나 서울시의 이사횟수 등과 같은 실질적인 시민생활을 고려한다면 3년평균소비량을 적용하는 것이 지속적으로 절감한 회원의 에너지절감 실천노력을 인정할 수 있는 산정방법이다.

표 5-3. 평균사용량 대비 경과년수에 따른 에너지소비량과 절감량 분석

경과연수	3년치 소비	량 평균	2년치 소비량 평균		
<b>78年12</b> 十	소비량 비율(%)	절감량 비율(%)	소비량 비율(%)	절감량 비율(%)	
전전년도	100	_	_	_	
전년도	100	_	100	_	
기준년도	100	_	100	_	
1	90	10	90	10	
2	87	13	86	15	
3	83	17	79	21	
4	78	22	74	26	
5	74	26	69	31	
6	71	29	64	36	
7	67	33	60	40	

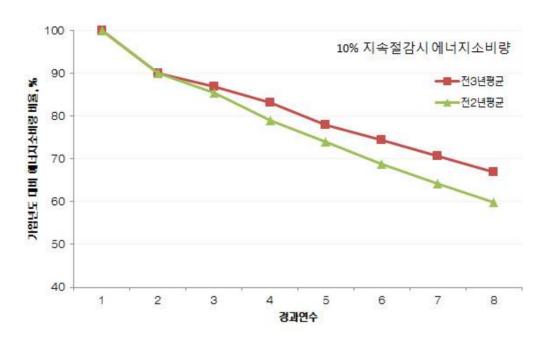


그림 5-3. 경과년수에 따른 에너지 절감효과(지속적절감시)

# 2) 패널티 적용

인센티브 제공방법과 패널티 적용과 미적용에 따른 인센티브 지급금액을 가상으로 시뮬레이션 하면 아래와 같이 분석된다. 현재 시행하고 있는 방법으로 인센티브를 제공한다면 지속적인 감축한 회원보다 증가와 감소를 반복한 회원이 더많은 인센티브를 수령하게 된다. 이는 지속적으로 절감을 실천하는 경우가 현실적으로 매우 어렵지만 그 혜택은 상대적으로 적게 받게 된다.

77	5 — 1	기준년도별	ソトトトン	이세티버	스러	그래	치무쾌하려
#	5-4	기순단도법	강만기	인센티트	누덩	끔액	시뮬레이션

フ	준치	고정 인센티브 패널티 없음	고정 인센티브 패널티 50%	차등 인센티브 패널티 50%
 회원A	회원A 지속적 감축 100,000원		100,000원	120,000원
 회원B	회원B 증가감소 반복		150,000원	150,000원

또한 에너지소비량이 감소한 이후 다시 소비량이 증가하게 되어 50%의 패널티를 적용한 경우에도 패널티를 적용하지 않았을때와 같은 결과가 도출된다. 그러나 차등하여 인센티브를 제공하고 패널티를 50% 적용하면 지속적으로 감축한 회

원은 고정 인센티브 경우보다 더 많은 혜택을 받고 상대적으로 증가와 감소를 반복한 회원은 처음 책정된 150,000원을 유지하는 것으로 분석되었다.



그림 5-4. 인센티브 지급 금액 시뮬레이션

이와 관련하여 인센티브를 차등으로 지급할 경우 소요예산을 분석해 보면

표 5-5. 인센티브 지급금액에 따른 소요예산

평균소비량	기계 회원수		l:	방법 1	방법 2		
대비 절감율	구성비	(65만)	인센티브	소요예산(백만원)	인센티브	소요예산(백만원)	
합계	_	_	_	812.50	_	1,118.00	
10~20%	11.0%	71,500	_	_	_	_	
20~30%	9.2%	59,800	_	_	_	_	
30~40%	6.1%	39,650	_	_	_	_	
40~50%	4.4%	28,600	_	_	_	_	
50~60%	4.3%	27,950	10,000	279.50	10,000	279.50	
60~70%	2.3%	14,950	20,000	299.00	30,000	448.50	
70%이상	1.2%	7,800	30,000	234.00	50,000	390.00	

^{*} 주: 분석 기초자료는 회원수는 650,000명으로 탄소배출량(kgCO2) 기준으로 산정하였으며 탄소배출량을 백분위로 구분하여 해당 순위에 해당하는 회원의 비율을 적용함

# 6. 포인트 적립

# 1) 자원재활용 포인트 적립

서적, 의류 등의 중고물품을 기부·구입한 실적을 온실가스 배출계수를 적용하여 포인트를 적립하는 방식이다.

끂	5-6.	물품별	온실가스	배출계수
---	------	-----	------	------

	구분	온실가스 배출계수	비고		
	서적	3,110gCO ₂ /kg	Waste Reduction Model(USA EPA, 2012.2)을 이용한 계산결과 —		
	의류	2,470gCO ₂ /kg			
재활용품	가전제품	2,260gCO ₂ /kg			
	가구류	2,460gCO ₂ /kg	폐기물처리방법 중 "재활용" 적용		
	기타 생활용품	2,870gCO ₂ /kg			
	전기	424gCO ₂ /MWh	탄소포인트제 운영에 관한 규정(환경부 고시 제2011-97호, 2011.6.13.)		
에너지원	수돗물	332gCO ₂ /m³			
	도시가스	2,240gCO ₂ /m³	- 1 / M2011 0/31, 2011.0.10.)		

폐기물을 재사용 사회적 기업(공의기업 포함) 및 자치구 지정 재사용품점에 기증하거나 기증한 중고물품을 구매한 경우 적용되며 포인트 적립을 위해서는 기증자 및 구매자가 폐기물 재사용 사회적 기업(공익기업 포함) 및 자치구 지정 재사용품점에 입력하거나 폐기물 재사용 사회적 기업(공익기업 포함) 및 자치구 지정 재사용품점이 기증자 및 구매자의 계정에 입력할 수 있는 시스템을 구축하도록한다. 이에 따라 폐기물 재사용을 촉진하고 물품 기부문화를 정착할 수 있는 효과가 있다.

표 5-7. 적용대상 재사용품점

구분	세부내용
사회적 기업 또는 공익기업	아름다운가게, 금자동이, 구세군희망나누미, 굿윌스토어, 두바퀴희망자전거, 옷캔, 정부물품재활용센터
자치구 지정 재사용품점	40여개소 및 자치구지정 공익 관내재사용품점
서울재사용플라자	입주업체

표 5-8 생활폐기물 관리방법과 온실가스 배출계수(단위 : 톤 CO₂-eq/톤)

폐기물 품목	원천감량 A	재활용 A	퇴비화 A	혐기성소화B	소각+ 에너지회수A	고형연료+ 발전B	매립+ 가스활용A
골판지	-8.10	-3.10	N/A		-0.51		-0.50
우유팩	-7.83	-3.00	N/A		-0.06		-0.40
서적	-9.43	-3.11	N/A		-0.49		0.47
신문지	-5.97	-2.80	N/A		-0.58		-1.16
혼합종이	N/A	-3.51	N/A		-0.51		-0.42
PET	-2.13	-1.52	N/A		1.28		0.04
PE	-2.15	-1.53	N/A		1.31		0.04
PP	-2.15	-1.53	N/A		1.31		0.04
PS	-2.15	-1.53	N/A		1.31		0.04
스티로폼	-2.15	-1.53	N/A		1.31		0.04
필림류	-2.15	-1.53	N/A		1.31		0.04
혼합플라스틱	N/A	-1.50	N/A		1.29		0.04
유리병	-0.60	-0.28	N/A		0.05		0.04
판유리	-0.50	N/A	N/A	-0.06	N/A	-0.16	0.04
복합유리	-0.60	-0.28	N/A		0.05		0.04
철캔	-3.71	-1.80	N/A		-1.54		0.04
구리제품	-7.45	-4.97	N/A		0.05		0.04
복합금속제품	N/A	-5.40	N/A		-1.05		0.04
음식물폐기물	0.00	N/A	-0.20		-0.13		0.51
수목전지류	0.00	N/A	-0.20		-0.16		-0.97
가구류	-2.02	-2.46	N/A		-0.61		-0.97
대형가전제품	-55.78	-2.26	N/A		-0.17		0.04
소형전기전자제품	-55.78	-2.26	N/A		-0.17		0.04
혼합대형폐기물	-20.61	-3.98	N/A		-0.04		-0.30
폐의류	-2.23	-2.47	N/A		-0.61		-0.97
혼합재활용품	N/A	-2.87	N/A		-0.44		-0.43
혼합쓰레기C	N/A	N/A	N/A		0.37		0.42

A: WARM의 계수를 적용

B : 한국환경정책평가연구원 및 SWM-GHG Calculator의 계수의 평균값을 적용

C: 수도권매립지관리공사 및 서울지역 자원회수시설 자료 및 2006 IPCC Guidelines를 바탕으로 산정

주) 1회용품은 주로 플라스틱이므로 PET와 같은 수치 적용

# 제2절 온실가스 배출계수 보정

에코마일리지제에서는 인센티브를 제공하기 위한 기초자료로 각 에너지원별로 온실가스 배출계수를 적용하여 탄소배출량을 산출하고 있다. 그러나 현재 적용하고 있는 배출계수는 국내 에너지관련 기관에서 제시하고 있는 수치와 차이가 나 거나 지역적 특성을 반영하지 않고 일률적이기 때문에 보정이 필요하다. 에코마 일리지제에서 기본으로 하는 전기, 도시가스, 수도, 지역난방 에너지원 중 도시가 스 배출계수는 적합하며 이를 제외한 나머지 세가지 에너지원에 대하여 현 실정 에 맞는 계수를 제안한다.

# 1. 전기

현재 에코마일리지제에서 전기부문의 온실가스 배출계수는  $0.424 kg CO_2$ 를 적용하고 있다. 이와 관련하여 전국적으로 적용하고 있는 전력거래소 배출계수는  $2011년 0.460 kg CO_2$ 으로 현재 에코마일리지제에서 적용하고 있는 계수보다 높은 것을 알 수 있다.

전력거래소 기준에코마일리지 구분 비고 2003년 0.435 0.424 전기, kgCO; /kWh 0.48 -- 에코마일리지 1 2004년 0.449 0.424 0.47 ¶≦¶4, kgCO, 2005년 0.436 0.424 0.46 0.45 0.442 0.424 2006년 0.44 0.442 2007년 0.463 0.424 0.43 2008년 0.4691 0.424 0.42 0.41 2009년 0.4716 0.424 0.40 2010년 0.4714 0.424 2007 [전력 온실가스 배출계수 비교] 2011년 0.4598 0.424

표 5-9. 전기 온실가스 배출계수(kgCO₂/kWh)

위와 같이 에너지공급사(전력거래소)에서 제시하고 있는 온실가스 배출계수는 매년 증가하는 반면 에코마일리지제는 2009년부터 적용하고 있는  $0.424 kg CO_2$ 가 2003년에 제시한 수치보다도 약  $0.01 kg CO_2$ 정도 낮은 것을 알 수 있다. 따라서

2014년부터는 에너지공급사가 제시하는 배출계수를 확보가능한 최근 통계자료로 활용하고 이를 최근 3년간의 평균으로 적용하도록 하며 매년 그 기준을 보완하는 작업이 지속적으로 이루어져야 한다.

# 2. 상 · 하수도

현재 에코마일리지제에서 수도부문의 온실가스 배출계수 0.332kgCO₂를 적용하고 있다. 이와 관련하여 서울시 수돗물의 경우 전국적으로 적용하고 있는 상수도 배출계수는 2011년 0.186kgCO₂으로 절반수준으로 나타났다. 그러나 하수도 배출 계수를 고려하면 현재 배출계수 적용이 가능하다.

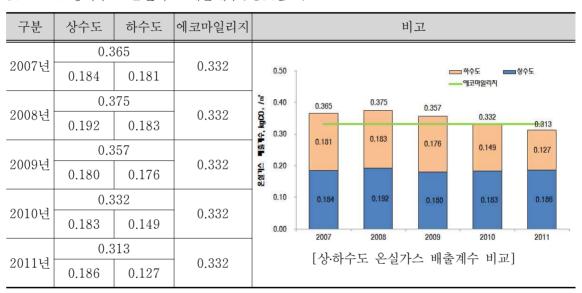


표 5-10. 상하수도 온실가스 배출계수(kgCO₂/m³)

위와 같이 매해 에너지공급사에서 제시하고 있는 온실가스 배출계수는 지속적으로 감소하는 반면 에코마일리지제는 2011년에 제시한 수치보다도 약 0.02kgCO₂ 정도 높은 것을 알 수 있다. 따라서 2014년부터는 에너지공급사가 제시하는 배출계수를 확보가능한 최근 통계자료로 활용하고 이를 3년간의 평균으로 적용하도록하며 매년 그 기준을 보완하는 작업이 지속적으로 이루어져야 한다.

# 3. 지역난방

현재 에코마일리지제에서 지역난방의 온실가스 배출계수는 0.312kgCO₂/MWh를 적용하고 있다. 이와 관련하여 지역난방 공급사인 한국지역난방공사는 전국과 수도권을 구분하여 계수를 적용하고 있으며 SH공사는 목동과 노원에 각각 공급되고 있으며 두 지역에서 적용되는 배출계수는 각각 다른 것으로 조사되었다. 지역난방구역을 동단위로 살펴보면 아래와 같이 나타났다. 공급사별로 지역난방을 공급하는 자치구는 한국지역난방공사의 경우 마포구, 용산구, 영등포구, 서초구, 강남구, 송파구 일부에 공급하고 있으며 SH공사는 노원구 전체, 도봉구, 중랑구, 강서구, 양천구, 구로구 일부를 공급하고 있다.



그림 5-5. 회사 별 지역난방 공급지역

각 공급사별로 탄소배출계수를 정리하면 2007년부터 2010년까지 SH공사가 가장 높았으나 2011년부터는 코원에너지가 67.4kgCO₂/GJ로 가장 높은 것으로 조사되었다. 이와 비교하여 에코마일리지는 86.7kgCO₂/GJ로 가장 낮은 한국지역난방 공사 전국기준의 약 2배이상 높은 수치를 적용하고 있는 것으로 분석되었다.

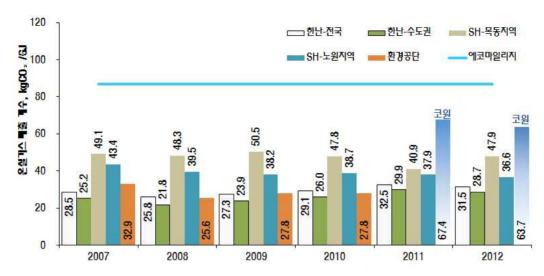


그림 5-6. 공급사별 지역난방 온실가스 배출계수

목동지역에 공급하는 SH공사는 지역난방 배출계수가 가장 높았으며 증가와 감소를 반복하는 것으로 나타났고, 노원지역의 SH공사의 배출계수는 매년 감소하는 것으로 조사되었다.

_	구분	한국난방공사		SH공사		· 코원에너지	환경공단	ادادادان استان
	ΙŒ	전국	수도권	목동지역	노원지역	고현에디지	전 6 0 인	에코마일리지
2	007	28.5	25.2	49.1	43.4	_	32.9	86.7
2	800	25.8	21.8	48.3	39.5	_	25.6	86.7
2	009	27.3	23.9	50.5	38.2	_	27.8	86.7
2	010	29.1	26.0	47.8	38.7	_	27.8	86.7
2	011	32.5	29.9	40.9	37.9	67.4	_	86.7
2	012	31.5	28.7	47.9	36.6	63.7	_	86.7

표 5-11. 공급사별 지역난방 온실가스 배출계수(kgCO₂/GJ)

위와 같이 매해 에너지공급사에서 제시하고 있는 온실가스 배출계수는 지속적으로 변화하고 지역적 특성을 반영하는 반면 에코마일리지제는 에너지의 특성을 고려하지 않고 일률적으로 적용하고 있다. 따라서 2014년부터는 지역적 특성을 고려하여 계수를 차별화하고 이를 적용하여 산출해야 한다. 또한 에너지공급사가 제시하는 배출계수를 확보가능한 최근 통계자료로 활용하고 이를 3년간의 평균으로 적용하도록 하며 매년 그 기준을 보완하는 작업이 지속적으로 이루어져야 한다.

# 4. 배출계수 보정 방안

에코마일리지제에서 적용하고 있는 배출계수는 앞에서 언급한 바와 같이 전기의 경우 최근 5년간 적용하던 배출계수의 최저값보다 낮은 것으로 나타났으며 수도는 하수도를 고려했을 때 비슷한 수준으로 분석되었다. 지역난방은 한국지역난 방공사와 SH공사에서 제시하고 있는 수치와의 차이가 매우 큰 것으로 나타났다.

따라서 에너지원에 따라 공급사에서 제시하는 탄소배출 산정계수를 적용하고 최근 3년간 배출계수의 평균을 산출하여 매년 보정하도록 한다.

각 에너지원별로 전기의 경우 전력거래소에서 제시하고 있는 최근 3년간 평균 치인  $0.486 kg CO_2$ , 수도는  $0.334 kg CO_2$ , 지역난방은 공급지역에 따라 차별화하여 지 역적 특성을 반영하도록 한다.

표 5-12. 배출계수 보정

	전	기	수	도	지역난방			
구분	전력	에코		에코	에코마일리지			
1 4	거래소	마일리지	상하수도	에고 마일리지	한국지역		SH공사ー	코워에너지
	71114	1591		1 5 9 1	난방공사	목동지역	노원지역	T-5-11-1-1
2014 적용계수	0.4	168	0.334		28.2	45.6	37.8	65.6
2003년	0.435	0.424	_	_	_	_	_	_
 2004년	0.449	0.424	_	_	_	_	_	_
 2005년	0.436	0.424	_	_	_	_	_	_
2006년	0.442	0.424	1	_	_	_	_	_
2007년	0.463	0.424	0.365	0.332	25.2	49.1	43.4	32.9
2008년	0.4691	0.424	0.375	0.332	21.8	48.3	39.5	25.6
2009년	0.4716	0.424	0.357	0.332	23.9	50.5	38.2	27.8
2010년	0.4714	0.424	0.332	0.332	26.0	47.8	38.7	27.8
2011년	0.4598	0.424	0.313	0.332	29.9	40.9	37.9	67.4
2012년	_	0.424	_	0.332	28.7	47.9	36.6	63.7

# 제3절 에너지 절감 방안

# 1. 에너지다소비 건물 사례

# 1) 조선대학교

# (1) 개요

광주의 조선대학교에서는 2011년 11월 전국 최초로 '태양에너지 실증 연구단 지'가 캠퍼스 내 조성되어 광주를 '솔라시티(Solar City)'로 건설하는데 구심점 역할을 하고 있다. 정부의 신재생에너지 확대 정책에 부응하고 지역대학으로서 광주광역시의 솔라시티 건설계획의 효율적 체계구축을 위해 학교 부지 8,000평을 제공하여 태양광 및 태양열 분야 실증연구를 수행할 수 있는 실증시험장을 조성 했다. 주택보급형 3kW 태양광 발전시스템 8세트와 태양열 온수기 11세트, 50여평 규모의 연구관리동으로 구성된 이곳은 조선대학교를 비롯하여 한국에너지기술연 구원, 한국전기연구원 등 학계 및 연구기관과 LS산전, 솔라테크 등 30여개 관련 기업이 참여하여 제품 시운전을 통한 내구성과 신뢰성 평가 등을 진행하고 있다. 이와 함께 조선대학교 캠퍼스 안에 태양에너지를 이용해 에너지를 자급자족하는 '신재생에너지 시범마을(기숙사, Green Village)'이 전국 최초로 조성되었다. 태 양에너지를 이용한 그린빌리지는 실제 태양빛이 어떻게 활용되고 있는가를 보여 주는 일종의 태양에너지 모델하우스로 건물에 설치된 태양광발전시스템과 태양열 급탕시스템은 실시간 모니터링이 가능하며, 여기에서 나오는 전기ㆍ급탕ㆍ난방 등은 새로운 개념의 에너지 자급자족형 주택단지인 그린 빌리지는 단독 11세대, 원룸형 2동 35세대, 연립형 1동 65세대 등 총 111세대에 태양광시설 151kW, 태양 열 온수 시설 15kW를 설치하여 전체 사용전력과 온수의 80% 정도를 충당하여 태 양광 가로등 11기가 세워졌다. 한편 POSCO와의 협의에 따라 아시아지역 병원 중 최초로 조선대학교병원에 조성된 수소연료전지 발전시설이 2006년 3월에 준공 되었다. 수소와 산소를 결합시켜 전기를 얻는 250kW급 용융탄산염형 연료전지 발 전시설은 수증기개질에 의해 도시가스로부터 수소를 분리해내고 이 수소를 공기 중의 산소와 반응시켜 발전하는 시설로서 시간당 250kW의 전력과 76Mcal의 열을 생산하여 병원에 직접 공급한다.

현재 조선대학교에는 기숙사(태양광 50kW, 태양열 122만 kcal), 재2공학관(태양광 3kW), 조대부고(태양광 10kW), 조선대학교병원(태양광 20kW), 경상대학·법과대학(태양강 20kW), 우주항공공학과(태양광 30kW) 등에 태양에너지 이용시설이 설치되어 있다.

# (2) 조선대학교 기숙사

광주광역시가 사업 주체로 조선대학교 기숙사 내 전원공급을 목표로 25kW급 2 기를 기숙새 2개동의 옥상에 설치하여 최대전력 약 50kW를 공급할 수 있는 시스템으로 계통연계형 인버터와 계통으로부터의 전원공급을 통해 전력을 공급하고 있으며, 실시간 데이터를 저장하고 운전감시 시스템이 완비되어 부하에 따른 운전상태를 분석하고 실시간 모니터링을 통해 안정적인 전력 공급을 살피고 있다 (박정민 외, 2002).

표 5-13. 조선대학교 태양광 발전시설 개요

구분	내용	비고
사업분야	태양광	
사업주체	광주광역시	The same
사업연도	2002년	Transport of the state of the s
전력생산량	연간 110,000kWh(일일 296kWh)	
사업비	1,500백만 원	[조선대학교 기숙사 태양열발전시스템]

출처1: 이창민, 2010, 부동산개발사업에서 신재생에너지 도입에 따른 재무적 타당성 분석, 강남대학교 석

사학위논문, p37

출처2: 에너지관리공단 신재생에너지센터 (http://www.energy.or.kr/)

# 2) 고려대학교 안암병원

서울 성북구 안암동에 소재한 고려대학교 안암병원(지상 7층, 지하2층)는 2009 년 11월 에코마일리지에 단체회원으로 가입하여, 최근 6개월간 이전 연도 대비전기 687,168kWh(절감률 7.8%), 도시가스 249,808㎡(절감률 23.3%), 수도 51,995㎡(절감률 30.9%)를 절약해 에너지 329TOE(온실가스로 환산시 956톤CO₂)를 줄였다. 이는 전년대비 약 10% 이상 에너지 사용을 줄이며, 3억여 원의 유지관리비용을 절감한 것이다.

안암병원은 에너지 절약 정책에 힘을 보태기 위해서는 먼저 전 직원의 절약의 식 향상이 중요하다고 판단해 행동강령을 제정, 이를 매일 12시에 10분씩 각 사무실에서 이를 실천하는지 확인하고 있다. 그리고 기계실, 자동제어실, 전기실에서는 24시간 실시간 감시를 통한 최적의 실내 온도, 습도, 조도 등을 유지하고 있으며 매년 적정냉방온도유지, 불필요한 전등소등, 대기전력차단 멀티탭사용, 3

층 이하 계단이용 등 에너지캠페인을 통해 에너지 절약에 힘쓰고 있다.

병원건물 특성상 환자들의 건강을 위해 연중 냉난방이 필요해 에너지 소비가 많은데 이를 해결하기 위해 지속적인 시설개선 투자로 에너지 고효율형 병원으로 거듭나기 위해 노력하고 있다. 특히 2011년 6월에는 보일러 4대중 2대(각 10톤)는 서울시 보조금 4천2백만원(설치비의 90%)을 지급받아 저녹스(NOX)버너로 교체했으며, 나머지 2대(각 6톤)는 고효율보일러로 교체했다.

그 결과 최근 6개월간 도시가스 요금 2억2천백만원을 절감했다. 또한 환자실, 수술실 등의 실내조명 약 1,000개를 LED(25kW)으로 교체하고, 공조기, 펌프 등에 설치된 전동기 12대를 고효율로 교체했다.

한국전력과 약정하여 피크시간대 주간예고 수요조정제도에 참여하고, 저소음고 효율 변압기 교체공사를 통한 효율개선으로 전력사용량을 대폭 절감하기도 했다. 절감결과 전기요금만 2012년도 상반기 동안 약 2천5백만 원을 절약하게 되면서 기대이상의 절감효과에 만족하고 있다. 전력뿐만 아니라 세면기, 싱크대 등에 절 수량 사용으로 지수변 제거작업을 실시하여 상하수도 사용량을 절감하기도 했다.

# 3)롯데마트1)

롯데마트에서는 에너지 절약을 위한 실천행동으로 제시한 '5氣'를 적극적으로 실천할 방침이다. 5氣'란 플러그 '뿝기', 점심시간 조명/컴퓨터 '끄기', 넥타이 '풀기', 여름철 적정 실내온도 '지키기', 엘리베이터 대신 계단 '건기' 등으로, 롯데마트는 사내 '쿨비즈 캠페인', '에너지 절약 캠페인'과 연계해 해당 내용을 적극적으로 진행할 계획이다. 이러한 활동을 통해 올해 7~8월 2개월간 작년 같은 기간 보다 총 5% 이상 전기소비량을 줄일 계획으로, 총 1,800톤 가량의 CO2절감을 예상하고 있다. 또한, 절감한 에너지는 에너지관리공단을 통해 겨울철 어려운 이웃에게 연탄을 전달해 난방비 부담을 줄여줄 계획이라고 덧붙였다. 기존 150W짜리 고발열 전구를 48W급 LED 조명으로 바꾸면 전기요금이 3분의 1로 줄어 연간 10억원정도를 절약할 수 있고 전구가 내뿜는 열기로 인한 실내 온도 상승을 줄일 수 있어 냉방비도 절감할 것으로 롯데마트는 기대했다. 또 다음 달 말까지 전국 41개점 건물 유리창에 열차단 필름을 붙여 연간 5억 5천만원정도 냉방비를 줄일 계획이다.

¹⁾출처: 개인 블로거(http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=muze308&logNo=90048223883)

# 4) 롯대백화점 광주점

롯데백화점 광주점은 롯데백화점 광주점이 '저탄소 녹색성장'을 화두로 다양한 분야에서 '에코경영'을 실천하고 있어 주목을 받고 있다. 롯데백화점 광주점은 2004년에 유통업계 최초로 '환경가치경영'을 선포한 후 다양한 사회공헌 분야로 영역을 확장하고 있다.

광주점은 국내 백화점 최초로 100% 친환경 제품의 '에코숍(Eco-shop)'을 2004 년 오픈해 운영하고 있으며, 이외에도 친환경상품 저변 확대를 위해 친환경 유기 농산물 브랜드인 '올가'를 운영하고 있다. 이와 함께 일회용품 줄이기 캠페인으로 지난 2005년부터 장바구니를 배포한 후 패션화된 '에코백'을 사은선물로 증정해왔다. 친환경 장바구니는 유통업계 전체로 확산돼 '그린생활'을 정착하는 계기가됐다는 평가를 받고 있다. 특히 업계 최초로 광고전단의 친환경화를 추진해 오고 있으며, 광고전단 인쇄시 일반 공업용 기름이 사용된 잉크가 아닌, 인체에 무해하고 공해를 유발시키지 않는 친환경 'Soy(콩기름)잉크'와 100% 재쟁지를 사용하고 있다. Soy잉크와 재생지는 직원 명함으로도 이용되고 있으며, 인터넷 전단을이용하는 고객에게는 감사품을 증정해 자발적으로 친환경 정책에 참여토록 유도하고 있다.

'에코경영'은 에너지 절감에도 적용되고 있다. 광주점은 에너지 절약을 위해 백화점 후방의 손전등을 모두 자가발전형 랜턴으로 교체했으며, 매장 내 조명기 구도 고효율 에너지 기자재를 사용하고 있다.

# 5) 인천국제공항

인천국제공항공사는 2001년 개항 이후 지속적인 에너지절약 추진으로 연평균 6% 절감을 달성했다. 같은 기간 동안 연면적은 30%나 증가했지만 면적당 에너지사용량은 2001년 대비 38%나 줄어 세계 최고 수준의 에너지효율 공항으로 거듭났다. 2011년에도 22전에 달하는 에너지절감활동을 추진, 3,715TOE(석유환산톤)의에너지를 절감했다. 금액으로 환산하면 25억2,100만원에 달한다. 공사는 에너지비용 가운데 가장 큰 비중을 차지하는 전기요금 절감을 위해 다양한 아이디어를 도입했다. 여객터미널, 탑승동, 교통센터 변압기 손실 최소화를 위해 기존 개별적으로 운전하던 변압기를 통합 운전해 연간 약 3,100만원의 전기요금을 절약했다. 화장실 내 사용자 유무에 따라 소ㆍ점등이 되는 센서등을 설치한 것도 주효했다. 24시간 켜져 있는 여객터미널ㆍ교통센터에 위치한 화장실 출입용 조명을 제어하

기 위해 화장실 출입구에 총 600만원을 투자해 인체감지 센서를 설치했다. 이로 인한 전기요금 절약효과는 연 1,400만원에 달한다. 공항 주변 건물과 도로 조명 제어도 실시했다. 교통센터 조명 소등시간을 오후 10시로 변경해 평균 3시간의 전기사용을 단축했고 일부 공항도로 가로등 점등 방식을 격등으로 변경해 연간 1,400만원을 절약했다. 조명기기는 LED 등 고효율제품으로 교체했다. 1차 사업으로 기존 백열등・할로겐램프를 LED 조명 3,780개로 교체했고 이후 다시 1만500개의 조명을 LED・무전극 램프로 교체했다. 공사는 이를 통해 연간 9,600만원의 비용절감을 기대하고 있다.

항공기와 터미널 연결 시설인 PBB의 불필요한 에너지 낭비를 막은 것이 대표적인 사례다. 과거에는 PBB의 냉·난방을 공급하는 공조기 운전시스템과 운항스케줄 관리 시스템과의 연동제어시스템이 없어 불필요한 장비가 가동됐다. 이를막기 위해 운항스케줄을 공조기와 연동해 자동운전 되도록 했다. 총 44대의 PBB에 시스템을 적용해 연간 약 9,700만원의 에너지비용을 절약하고 있다. 냉·난방공조기 운전방식도 개선했다. 혹한·혹서기를 제외한 중간기의 경우 대부분 운전이 이루어지므로 해당 공조기 전체 가동에 따른 불필요한 전력에너지 손실이 발생됐다. 공사는 공조기를 일정 간격으로 정지시키는 고정절전운전제어를 실시해연속운전에 따른 불필요한 전력에너지를 절감했다. 이로 인한 에너지절약 효과는연간 1억1,000만원에 달한다.

냉·난방 비용 절감을 위한 외기 도입량도 조절했다. 여름, 겨울철 외기 도입을 차단하고 실내 공기를 순환시켜 외기부하를 최소화함으로써 연간 3억2,000만원의 냉난방 비용을 절감했으며 쾌적한 실내공기질 유지를 위해 가동하는 환기설비의 최소 풍량을 최대 풍량의 30%에서 20%로 낮춰 1억4,000만원을 절감했다.

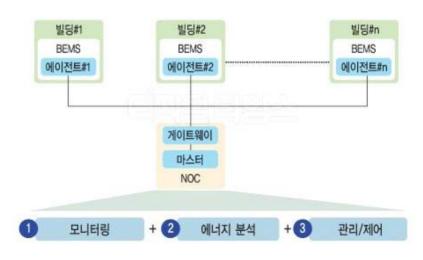
에너지 다소비 기기인 전동기(모터) 또한 고효율제품으로 교체했다. 24시간 가동 중인 노후화된 전동기 설비를 고효율 전동기로 교체하고 냉·온수 순환펌프인버터 설비 도입했는데 이를 통해 연간 4억원의 에너지비용을 절감했다.

# 6) SK텔레콤 T타워

SK 텔레콤 T 타워에서는 건물에너지관리시스템을 자체 개발하여 에너지 가동시간을 효율적 운영하고 있다. 2009년 9월 에코마일리지 단체회원으로 가입한 서울 중구 을지로에 소재한 SK텔레콤 T타워(지상 33층, 지하6층)는 2012년 상반기 6개월간 2011년에 비해 전기 사용량은 205,014kWh(절감률 4.3%), 도시가스 사용량은 152,825㎡(절감률 31.6%)를 절약해 148TOE(온실가스로 환산시 429톤CO₂)의 에

너지 사용이 줄었다(〈표 7〉참조). 이는 SK텔레콤 T타워가 자체개발해 올 1월부터 본격 가동한 '건물에너지관리시스템'을 통해 에너지 가동시간을 효율적으로 운영한 결과다. SK텔레콤 T타워는 우리나라의 심각한 전력부족에 책임감을 느끼고 자발적으로 에너지 절약에 솔선수범하고자 에너지 통합 관리 솔루션(이하 NOC-BEMS²): Network Operation Center Based BEMS)도입 등 에너지 효율화를 위한 과감한 시설개선 투자를 하기로 결정했다. SK텔레콤 T타워가 자체개발한 BEMS는 IT기술과 접목하여 컴퓨터를 통해 출입자, 외기조건 등 정보를 실시간으로 수집해 실내조명, 냉동기 등 에너지 설비의 운전시간을 효율적으로 운영하는 에너지 절약 시스템이다. 예를들어 직원이 출근하면 이를 자동 확인하여 해당 사무실 책상 위 조명만 점등되며, 이석 또는 퇴근하면 자동 소등된다.

또한 건물의 특성상 통신장비가 많아 발열에 의한 냉방이 사계절 24시간 필요함에 따라 외기온도가 13℃이하인 경우(4~5개월)는 냉동기를 가동하지 않고 냉각수만 순환하여 냉방하고, 화장실 및 정화조실 등은 고층건물의 연돌효과에 의한무동력 자연배기를 함으로써 전기·도시가스 사용량을 절감했다. 이와 같은 절감을통해 최근 6개월간 전기 요금 2천만원, 도시가스 요금 1억3,900만원을 절감했다. SK텔레콤 T타워는 에너지 효율화 사업비로 받게 될 1,000만원도 건물 에너지 효율화 시설개선을 위한 에너지 진단 비용으로 사용한다는 계획이다.



출처: 디지털타임스(http://news.zum.com/articles/776554)

그림 5-7. SKT의 NOC-BEMS 개념도

²⁾ BEMS사업이란, 빌딩 내 에너지 관리 설비의 각종 정보를 실시간 수집/분석하여 에너지 사용효율을 개선함으로써, 그 절감분을 빌딩 소유주와 분배하는 형태의 사업으로 건물 내 에너지 사용량, 설비운전현황, 실내환경 및 탄소배출량 등을 모니터링 하여 최적운영 시뮬레이션 리포트를 작성 후실제 설비 제어, 절감량 측정에 이르는 전 과정을 포함한다. BEMS는 신축 건물 뿐만 아니라 기존 건물 리모델링 시에도 설치할 수 있다(기업경제신문, 2011년 6월 26일자 기사 참조).

# 2. 에너지 절감 방안

다소비·대형 건물을 중심으로 에너지소비를 줄이기 위한 방안으로 각 건물업 종별로 특징과 성격을 반영하여 제안한다. 먼저 다소비·대형 건물은 백화점(대형마트), 공동주택(아파트, 빌라 등), 학교, 병원 등을 대상으로 하며 절감방안은 건물 내 모든 에너지소비 관련 시설과 관련하여 제시한다.

# (1) 백화점(대형마트)

현재 백화점이나 대형마트의 경우 에너지원 중 전력 소비가 가장 높으며 가스나 수도부문은 전력에 비해 미비한 수준으로 사용되고 있다. 각 시설은 본사 등에서 하달된 사항에 따라 자체적으로 전년대비 에너지 사용량의 5%내외의 감축목표를 세우고 실천하고 있으며 매장 주변의 가로등은 태양광 가로등을 설치하는 등 노력을 하고 있으며 매장내에서 에너지 소비를 절감할 수 방법은 다양하지는 않지만 효과가 클 것이다.

- ◎ 냉동기 및 냉장고의 열기를 외부로 배출하는 시스템 구축
  - 여름의 경우 에어컨 사용이 증가하는 피크시기에 냉동기 및 냉장고의 열기 로 실내온도가 상승하게 되므로 외부로 배출하는 시스템 필요
  - 건물을 신축하거나 리모델링을 실시할 경우 실외기는 외부로 옮겨 실내온 도 상승을 최소화하고 실외기의 열을 이용하여 온수를 사용할 수 있는 시 스템을 필수적으로 적용해야 함



그림 5-8. 냉장고 실내방열시설 예시



그림 5-9. 적정온도 설정 캠페인 참여 안내문(대형마트)

# (2) 학교

현재 '에너지수호천사' 프로그램이 운영하고 있는 조·중·고등학교를 제외하고 규모가 큰 대학교의 경우 에너지 지킴이를 선발하여 장학금을 주는 형식으로 운영한다.



그림 5-10. 대학교 내 에너지지킴이 활동

# (3) 공동시설

공동시설(공동주택, 대형사무실 등)은 다수의 사람이 이용하는 공동 시설물이 대부분이며 특히 엘리베이터나 주차장, 각 건물에 설치된 자동문 등 전력을 낭비 하거나 비효율적으로 소진할 수 있는 부분이 산재되어 있다.

- ◎ 주차장 격등 또는 동작센서 활용
  - 주차장에 전등을 격등형식으로 운영하거나 순환하여 사용하고 동작센서를 주차장 입구 또는 주차장 내에 설치하여 주차장을 이용하는 사람이 없을

경우 자동 점등하여 불필요한 에너지 소비를 막을 수 있다.



그림 5-11. 공동건물 주차장의 격등과 동작센서 활용 예(영등포구 해피트리아파트)

# ◎ 반자동 시스템

- 자동으로 작동되는 시설물들을 반자동 시설로 교체 및 시스템을 변경하여 불필요한 에너지소비를 막는데 활용해야 한다



그림 5-12. 반자동 출입문 예시(영등포구 해피트리아파트)

### ◎ 조명기기

- 고효율LED조명으로 교체하여 전력소비를 줄인다.

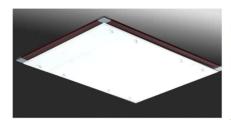




그림 5-13. LED조명 예시

### ◎ 엘리베이터 격층운행

- 엘리베이터는 엘리베이터 문이 열린 상황에서 닫힘 버튼을 눌러 문을 닫는 것과 자동으로 닫히는 게 전기 소모량이 같다.



15인승 엘리베이터가 20층 아파트에서 운행할 경우(분속 90m).

자료: 현대엘리베이터㈜

동아일보 보도자료(http://news.donga.com)

그림 5-14. 엘리베이터 운영방식별 에너지절감(2009)

엘리베이터 문을 열고 닫을 때 회당 약 0.0125kWh의 전력이 소모된다. 그러나 장난으로 문을 여러 번 열고 닫는 행위는 당연 전력이 낭비된다. 닫힘 버튼의 이용을 제한하는 이유는 문의 개폐시의 소비전력 차이가 아닌, 동일 시간에 엘리베이터 이동 횟수를 줄여 총사용 전력을 줄이기 위한 것이다. 또한 엘리베이터 에너지 절감을 위해선 지하층은 엘리베이터를 이용하지 않는 게 좋다. 고층 건물일 경우 엘리베이터를 홀·짝수 격층으로 운행하면 전기요금을 매월 25%가량 절약할 수 있다. 엘리베이터가 3대 이상이라면 저층·고층으로 나눠 운행하는 방식도 효과적이다.

# 제6장

# 재원확보 및 홍보 방안

- 1. 재원확보 방안
- 2. 50만회원 확보 방안

# 제6장 재원확보 및 홍보 방안 제1절 재원확보 방안

# 1. 에너지 기업과의 연계

에코마일리지제의 지속적인 재원을 확보하기 위해서는 기관들간의 유기적인 관계형성이 가장 먼저 이루어져야 한다. 서울시와 에너지기업 그리고 카드회사와 유기적인 협력으로 대부료 발생으로 재원확보가 가능하다.

먼저 에너지원 기업과 카드회사가 연계하여 사용량만큼 기부를 받는다면 도시가스의 경우 2010년 기준으로 가정과 상업부문의 사용량은 1㎡당 58억N㎡으로 1㎡당 1원씩 에너지기업과 카드회사에서 약 120억원을 기부받아 재원을 마련할 수있다. 경유 및 휘발유는 수송부문에서 재원마련이 가능하며 2010년 사용량은 28억L로 1L당 1원씩 에너지기업과 카드회사에서 기부를 받으면 약 60억원의 재원마련이 가능하다. 따라서 도시가스와 경유 및 휘발유 에너지기업과 카드회사에서 발생되는 재원은 약 180억원으로 에코마일리지제에서 활용할 수 있다.

# ▶ 도시가스(2010년)

- 가정 및 상업부문의 사용량은 1㎡당 58억N㎡임
- 1 ㎡당 1원씩 에너지기업과 카드회사의 기부를 받으면 연간 120억원 재원확보 (*서울시 별도)
- ▶ 경유 및 휘발유(2010년)
  - 수송부문의 사용량은 총 28억L임.
  - 1L당 1원씩 에너지기업과 카드회사에서 받는다면 연간 약 60억원 재원확보 가능

그림 6-1. 에너지원 기업과 카드회사 연계시 재원발생 예시

대부료의 경우 서울시 석유비축기지의 부지는 약 15만평으로 시가로 3,000억원의 자원을 보유하고 있으며 본 부지를 대여할 경우 연간 150억원의 대부료 발생을 기대할 수 있다.

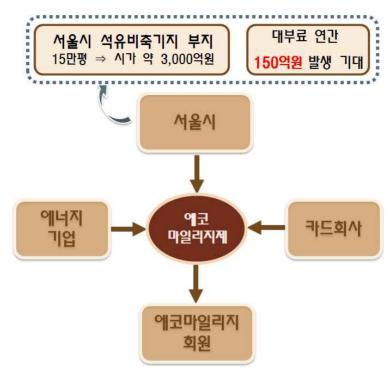


그림 6-2. 각 기관과의 연계 및 대부료 재원발생 예시

에너지기업과 카드회사의 유기적 협력관계로 발생하는 재원 180억원과 대부료 150억원으로 연간 약 300억원정도의 재원마련이 가능하다.

# 제2절 50만회원 확보 방안

# 1. 계절적 특징을 반영한 홍보

에너지 소비량이 높은 여름의 경우 프로야구 시즌을 활용하여 경기장의 관람객을 대상으로 홍보한다. 경기장 외부 벽이나 내부 복도 등에 에코마일리지 안내현수막 또는 포스터를 부착하여 관람객이 쉽게 볼 수 있도록 한다. 또한 다양한경품행사를 실시하여 관람객의 관심을 유도하고 이를 에코마일리지제 가입으로 연결되도록 하여 시민들의 참여를 높일 수 있도록 한다.

경기장 내 음료 또는 스낵의 포장지나 응원도구 등에 에코마일리지 로고와 간략한 내용을 삽입하거나 안내문을 배포하여 관람객들이 접할 수 있는 기회를 높이도록 한다.



그림 6-3. 상품 활용 홍보 예시

# 2. 경쟁유도 방안

최근 에너지의 수요량이 급증기간인 동절기의 전력 수급 위기감이 고조됨에 따라 에코마일리지 단체회원들을 대상으로 자발적인 에너지 절약을 유도하기 위한 경진행사를 개최함으로써 원전 하나 줄이기와 절약문화 정착에 기여하고자 한다.

건물부문에서 서울시내 에너지 사용량의 58%(온실가스 기준으로는 71%)를 차지하고 전력의 경우의 60%를 상업용 건물에서 소비(가정은 28%)하는 실정이며, 특히 전기 냉난방기기의 증가로 동·하절기 전기 사용량이 급증하고 있다. 에너지

사용량이 급증하는 동·하절기에 에코마일리지 회원 건물들을 대상으로 에너지 소비를 줄이도록 유도하는 경진행사를 개최함으로써 전력난에 대처하고 시민들의 절약문화를 선도해야 한다.

표 6-1. 회원간의 유도방안(안)

검토항목		ょ	행방안	
시행방법	1안) ○유사업종간 동절기 경진행사로 변경 - 학교(초중고교, 대학교), 아파트단지, 업무시설, 호텔, 백화점마트, 병원, 종교시설	2안) ○종전 평가방식을 유지하면서 동하절기 특별경진 추가 시 행  □ 추가예산 필요		3안) ○종전 평가방식을 유지하 되 동하절기 절약분에 대 해 가중평가
참가방법	1안)	2안) ○에코마일리지 회원으로서 참 가신청서 제출		
평가대상	1안)  o 전기  - 동하절기 전력 수급난을 감안집  중절약 대상으로 설정	2안) ○ 전기·도시가스 - 동하절기 사용량이 급증하는 2개 종목 중심		3안)
평가기준	1안)  ○일정 수준 10%(기존 5%이상) 이상 단체에 절감량, 절감률, 신재생에너지 및 효율화사업 등을 세분화하여 평가하고, 최종 사례발표를 통한 심사위원 평가를 거쳐 순위 선정  - 절감량(40%) + 절감률(30%) + 신재생에너지사업 추진실적(10%) + 효율화사업 추진실적(10%) + 효율화사업 추진실적(10%) + 절감사례발표 평가 (10%)  - 학교, 아파트단지는 에코마일리지 가입실적까지 반영		2안) ○절감실적 10% 이상 단체에 대해 서면심사만으로 평가 - 절감량(40%) + 절감률(30%) + 신재생에너지 사업추진 실적(10%) + 효율화사업추진실적(10%) + 절감사례 서면 심사(10%) - 학교, 아파트단지는 에코마일리지 가입실적까지 반영 ※기존 단체 평가기준 : 온실가스 5%이상 절검	

종전의 일률적 반기단위 평가로부터 에너지 소비량 급증계절의 절약생활을 특별히 유도할 수 있도록 보완하며 학교·아파트단지·일반건물(업무시설, 호텔, 백화점·마트, 병원, 종교시설) 등의 유형별로 구분하여 유형별 특성을 반영한 선의의 에너지 절약경쟁을 유도해야 한다.

특히 가정의 경우 10% 이상 절약한 모든 회원에게 인센티브를 지급하고 있고, 장기출타, 가족구성원 감소 등으로 우연히 에너지 소비량이 감소 하는 경우가 있 어 단기간의 경진대상으로 적합하지 않으므로 제외하는 것이 바람직하다.

주어진 예산을 가장 효과적으로 활용할 수 있는 포상금 배분방법을 강구해야 하며 동절기 특별경진 시행후 회원들의 참여도 및 에너지 절약실적 등을 분석하여, 시행효과가 클 경우 다음 해 하절기도 지속적으로 개최하는 방안을 검토할수 있다.

# 1) 사례. 구로구 에코아파트 경진대회

# (1) 개요

구로구는 '원전하나 줄이기 사업'에 적극 동참하기 위하여 자체적으로 지역 내 아파트를 대상으로 에너지절약 실천 모범 아파트를 선정하는 '에코아파트 경 진대회'를 실시하였다. 본 경진대회는 전력수급대란에 대응하고 각 가정의 새는 에너지를 잡은 에너지 절약 문화를 확산시키기 위해 진행되었으며, 에코마일리지 가입운동을 대대적으로 펼치기 위함과 동시에 구로구 내 아파트 단지에 거주하는 주민을 대상으로 생활 속 에너지 절약 실천 운동에 관심을 가지고 참여할 수 있 도록 하는데 초점을 맞추었다.

본 대회는 관내 참여를 희망하는 아파트 36개 단지를 대상으로 2012년 6월 1일부터 9월 30일까지 4개월간의 기간 동안 에코마일리지 가입자 수, 가입률, 절감률 실적에 대한 평가로 이루어 졌으며, 대회 결과는 300세대 이상과 미만으로 나누어 모범아파트를 선정하였다. 구로구는 이러한 경진대회 진행과 에코마일리지회원가입 홍보를 통해 36단지의 2만2천532세대가 에코마일리지제도에 참여토록하는 성과를 가져왔다.

끂	6-2	구로구	에코아파트	경진대회	결과

구분	300세대 이상			300세대 미만		
丁七	최우수상	우수상	장려상	최우수상	우수상	장려상
수상	오류1동	구로3동	신도림동	고척2동	신도림동	구로1동 구로
아파트	동부골든	삼성래미안	대림1,2차	삼익2단지	우성3차	영하참마음
상금	1백만 원	70만 원	30만 원	50만 원	30만 원	20만 원
에너지 절감률	4.6%	3.1%	3.2%	8%	3.6%	4%

구로구는 이러한 에너지 절약 우수 경진대회를 개최하여 연립주택, 아파트 등세대규모별로 선의의 경쟁을 통해 2012년대비 5.4%인 1만 4,000 TOE의 에너지사용량을 줄였다.

# (2) 최우수상 단지 : 오류1동 동부골든아파트

동 대표가 중심이 되어 아파트 주민들이 에코마일리지에 가입할 수 있도록 장려한 것이 가장 먼저 시작한 활동으로, '구로구 에코마일리지가 에코 실천을 도와드립니다'라는 문구의 플랜카드를 내걸고 집집마다 다니며 가입신청서를 받아에코마일리지에 가입하도록 장려하였다.



그림 6-4. 에코마일리지 가입 장려 플랜카드

이후 활동으로는 천연비누를 만들어 가입자에게 나누어 주면서 독려하는 캠페인도 진행하였다. 그 결과 동부골든아파트 총 932세대 중 670세대가 가입을 할만큼 성과를 거두었다. 에너지 실천과정은 가장 기본이 되는 플러그 뽑기, 보일러 온도 적정선 낮추기, 빨래 모아하기 등의 간단한 생활 속 실천을 중심으로 진행하였으며, 이 과정에서 동 대표들은 각 가정마다 찾아다니며 에너지 절약이 실천되고 있는지 확인하는 등의 적극적인 활동을 펼쳤다. 또한 아파트 전체가 전기절약 캠페인에 참여하도록 2012년에는 밤 8시30분부터 9시까지 소등하는 캠페인도 진행하여 거의 모든 세대가 참여하였다.

# 2) 시사점

구로구의 아파트 경진대회는 자치구에서 자발적으로 개최한 주민참여 대회로 짧은 기간동안 참여아파트단지의 에너지 절감효과는 5%를 나타냈으며 가입자는 평균 약 150여명으로 총 4천여명으로 나타났다. 단기(2012년 6월~9월)적으로 36개 공동주택이 참여한 소규모 대회지만 그 결과에서 나타난 시사점은 많은 의미와 결과를 주고 있다.

# 3. 그린마일리지 연계 방안

# 1) 그린마일리지 개요

그린마일리지제도란, 자동차 주행거리에 따라 보험료가 연동, 차등 부과되는 제도로 OBD단말기를 차량에 설치하거나 주행거리인증 자료를 제공한 후 의무보험료와 주행보험료로 구분해 납부하는 방법이다. 현재 프랑스, 호주 등 해외에서이 제도를 시행하고 있다.

그린마일리지는 보험 가입 당시 미리 약정한 주행거리 이내로 사용한 경우 할 인혜택을 받아 일반 자동차 보험료보다 적은 기본보험료를 내고, 약정거리를 넘 어선 경우 초과거리에 따라 보험료를 추가로 지불하는 방식으로 이뤄진다. OBD 단말기를 차량에 설치하여 주행거리를 인증 후 의무보험료와 주행보험료로 구분 해 납부하게 된다.



출처 : LIG손해보험 홈페이지(http://www.lig.co.kr)

그림 6-5. 마일리지 선할인특약 절차 예시

기존 자동차보험에서는 주행거리가 보험료 산정의 요소가 되지 않고 있으므로, 이 제도를 도입할 경우 자동차 운행을 거의 하지 않거나 차량을 다수 소유하고 있는 운전자들이 할인 혜택을 볼 것으로 전망된다.

현재 우리나라 자동차보험회사 대부분에서 그린마일리지를 실행하고 있으며 자동차 보험 중 그린마일리지는 특약 형태로 도입된 마일리지 보험으로 주행거리가 7,000km 이하인 운전자에게 자동차 보험료를 5~16% 할인해준다.

할인율은 연간 주행거리가 3,000km 이하면  $11\sim16\%$ , 5,000km 이하면  $8\sim9\%$ , 7,000km 이하면  $5\sim7\%$  정도다. 가입 전 자신의 연평균 주행거리를 따져볼 필요가 있다. 장거리 운행이 많아 연평균 7,000km 이상 자동차를 주행한다면 가입하지 않는 것과 같은 효과가 나타난다. 할인방식은 두 가지로, 가입 시 할인된 보험료

를 내고 나중에 주행거리를 검증받는 '선(先)할인'과 만기 때 주행거리를 따져 보험료를 돌려받는 '후(後)할인'. 가입자는 선할인, 보험사는 후할인을 선호하 는 편이다.

표 6-3. 보험사별 그린마일리지 자동차보험 할인 현황

비청기	즈체 <b>기</b> 기	주행거리 확인방식	할인	울(%)	u 처 기	주행거리	주행거리 확인방식	할인설	全(%)
보험사	주행거리		선할인	후할인	보험사			선할인	후할인
	3,000km 이하		11.3	11.3	-1 .1 -1	3,000km 이하		11.3	11.9
그린 손해보험	5,000km 이하	계기판 사진 전송	8.3	8.3	하이카 다이렉트	5,000km 이하	계기판 사진전송	8.3	8.8
는에도심	7,000km 이하		5.3	5.3	994=	7,000km 이하		5.3	5.6
	3,000km 이하		11.0	11.9		3,000km 이하		11.3	11.9
더케이 손해보험	5,000km 이하	계기판 사진 전송	8.2	8.8	현대해상	5,000km 이하	4 ' ' '	8.3	8.8
는 에고 ㅁ	7,000km 이하		5.2	5.6		7,000km 이하		5.3	5.6
	3,000km 이하		11.3	11.9	1.10	3,000km 이하	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\		
동부화재	5,000km 이하	계기판 사진 전송	8.3	88	LIG 손해보험	5,000km 이하	OBD전송 계기판 사진전송	5~14	5~16
	7,000km 이하		5.3	5.6	도에고 급	7,000km 이하	711/16 /1666		
	3,000km 이하	OBD전송	12.6	13.2		3,000km 이하	OBD전송	12.1	13.2
	5,000km 9101	계기판 사진전송	11.3	11.9		5,000km 970	계기판 사진전송	10.8	11.9
롯데	5,000km 이하	OBD전송	9.3	9.8	흥국화재 5,000km 이하-	OBD전송	8.9	9.8	
손해보험	5,000km 9101	계기판 사진전송	8.3	8.8		5,000kili 910F	계기판 사진전송	8.0	8.8
	7,000km 이하	OBD전송	5.9	6.2		7,000km 이하	OBD전송	5.6	6.2
	7,000KIII 9101	계기판 사진전송	5.3	5.6			계기판 사진전송	5.0	5.6
	3,000km 이하	OBD전송	12.6	13.2		3,000km 이하- 한화 5,000km 이하-	OBD전송	11.9	13.2
	5,000km - 101	계기판 사진전송	11.3	11.9			계기판 사진전송	11.3	11.9
메리츠하게	5,000km 이하	OBD전송	9.3	9.8	한화		OBD전송	8.8	9.8
게더드러게	5,000km 910F	계기판 사진전송	8.3	8.8	손해보험	5,000km - 101	계기판 사진전송	8.3	8.8
	7,000km 이하	OBD전송	5.9	6.2		  7,000km 이하	OBD전송	5.6	6.2
	7,000KIII - [0]	계기판 사진전송	5.3	5.6		7,000KIII - [0]	계기판 사진전송	5.3	5.6
	4,000km 이하	OBD전송	12.0	12.0		  5,000km 이하		9.0	_
삼성화재	4,000KIII - [0]	계기판 사진전송	10.0	11.0	AXA	5,000km - 101	· 계기판 사진전송 ·	9.0	
ㅁ 0 전 세	7,000km 이하	OBD전송	7.0	7.0	다이렉트	  7,000km 이하	세기된 사진전3	5.0	_
	7,000KIII - [0]	계기판 사진전송	6.0	6.0		7,000km 910F		5.0	
	3,000km 이하	OBD전송	_	13.2					
	5,000km - 101	계기판 사진전송	_	11.9			-		
പ്ചെടിർ	5,000km 이하	OBD전송	10.6	9.8	_	_		_	_
에르포어늄	5,000km 9101	계기판 사진전송	9.5	8.8					
	7,000km 이하	OBD전송	5.9	6.2					
	7,000km 5 0	계기판 사진전송	5.3	5.6					

선할인 방식은 할인율을 미리 적용받는다는 이점이 있지만 가입 조건이 상대적으로 까다롭다. 차량 출고 후 소유주가 바뀐 적이 있다면 가입이 안 된다. 후할인 방식은 보험기간이 3개월 이상 남아있기만 하면 가입할 수 있다.



출처 : 동부화재 다이렉트 홈페이지(http://www.directdongbu.com/) 그림 6-7. 주행거리에 따른 보험료 선할인 정산방법 예시(동부화재)

주행거리는 운전자가 직접 계기판을 사진으로 찍어 등록하거나 차량운행정보확인장치(OBD)를 설치하는 방식으로 증명한다.



출처 : 그린손해보험 홈페이지(http://www.greeninsu.com/)

그림 6-8. 계기판 및 신분증 촬영방법 예시(그린손해보험협회)

보험사 대부분이 두 가지 방법을 병행한다. 본 그린마일리지는 주행거리를 단축시키면서 가입자의 보험료 부담을 줄이면서도 실질적인 차량 운행거리를 단축시켜 환경오염을 줄이는 효과를 볼 수 있다.

# 2) 적용방안

2012년부터 시행하고 있는 자동차 그린마일리지제도와 에코마일리지제를 연계 하여 자동차 회원을 에코마일리지 가입을 유도하고 그와 동시에 에너지 절약을 실천할 수 있도록 하는데 가장 큰 목적이 있다.

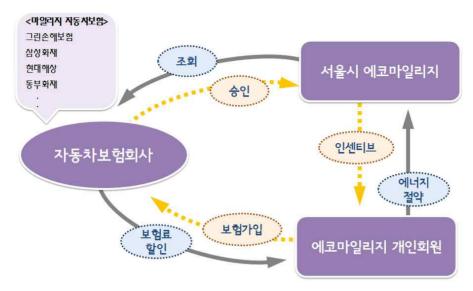


그림 6-9. 자동차 그린마일리지 연계방안

# 제7장 정책건의

# 제7장 정책건의

# 1. 에코마일리지의 제도적 지위확보

에코마일리지제의 근거법은 서울시 조례상에 '에코마일리지' 용어가 명시되어 있지 않다. 이에 시행 근거가 녹색성장기본 조례 제4조 제4항, 서울특별시 기후변화기금의 설치 및 운용에 관한 조례 제5조 제1호 등에 모호하게 명시되어 있다. 따라서 서울시 조례에 에코마일리지 관련 조항을 구체적으로 명시할 필요가 있다.

법령개정은 「에너지이용 합리화법」제3장 에너지이용 합리화 시책의 제1절 에너지사용기자재 관련 시책, 제2절 산업 및 건물 관련 시책 등 물리적인 효율개선에 관해 명시하고 있다. "제3절 에너지절약 시책"(가칭)을 추가하여 에너지절약실천 지원사업도 에너지합리화 사업에 포함되도록 법령개정이 필요하다.

# 2. 기업과 연계한 탄소은행 추진

에코마일리지제가 기업과 연계한 탄소은행은 시민의 온실가스 감축량을 기업이 매입하고 기업은 에코마일리지 홈페이지를 통해 홍보기회를 확보하는 형태로 운영한다. 특히 중소기업과 사회적기업은 대기업의 광고후원으로 기업의 상생문화를 창출하고 대기업을 시민친화적 이미지로 개선하는 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 시민은 기업응원과 광고접속을 통해 포인트를 적립받으며 서울시는 대기업의 기부를 통해 에코마일리지의 재원을 확충할 수 있다. 시민은 에코마일리에 적립된 포인트를 소외계층 등에 기부할 수 있도록 에코마일리지 관리시스템의보위이 필요하다.

# 3. 온실가스 배출량 산정 방법 및 인센티브 지급개선

온실가스배출량 산정시 최근 개정된 원단위를 적용하도록 한다. 또한 에너지절 감을 위해 지속적으로 노력한 회원에게 유리하도록 인센티브 지급방법의 개선(수 혜자에게 보너스 포인트 적립)이 필수적으로 이루어져야 한다.

# 4. 포상제도 도입

에코마일리지제를 통해 에너지 절감을 5년간 5회 이상 달성한 회원은 표창을 통한 자긍심을 고취시켜주며 공동주택의 경우 에코마일리지 수혜 실적 표지판을 게시하여 공동주택주민과 주변 공동주택주민들에게 홍보하고 절약하고자 하는 의 욕을 상승시킬 수 있는 매개체로 활용할 수 있도록 한다.

# 5. 마을단위 에너지절약 활성화를 위한 사업추진

공동주택 및 마을단위의 에너지절약을 유도할 수 있도록 NGO 지원 및 중간조 직 이용을 활성화해야 한다. APT의 에너지 소비량에 대한 정보제공으로 APT 선 호도 증진과 주민의 노력이 필요하다.

# 6. 재활용, 자전거 이용 등 온실가스 감축활동에 대한 적용확대

전자제품은 재활용에 따른 온실가스 감축량을 인정하여 지급할 수 있는 방안마 련이 필요하다. 또한 자전거 이용시 자전거 네비게이션 앱과 연계하여 온실가스 감축량을 인정하도록 해야 한다.

# 7. 홈페이지 기능개선

에코마일리지 홈페이지는 서울시 에너지 정보시스템과의 연계성을 강화하고 에너지 절약 관련 지식 및 정보 업데이트 등의 관리하도록 한다. 에너지관련 정보축적을 중심으로(상시 설문조사 시스템 가동) 시스템 구현이 필요하며 에너지 기기의(난방, 조명, 전자기기, 전기기기 등) 에너지소비량 정보 DB 구축(홈페이지관리자, 제조자, 판매자, 이용자(시민) 누구든 입력가능한 시스템으로 구성)할 수 있는 하드웨어적 개선이 이루어져야 한다.

# 8. 기업참여와 재원 확충

에코마일리를 운영하기 위해서는 시민들에게 지급될 수 있는 인센티브 자금이 필요하다. 따라서 운영자금을 확보하기 위해서는 에너지기업의 기부를 활성화할 수 방안 마련이 필요하다. 우선 도시가스회사는 도시가스 1N㎡당 1원씩 기부토록 정려하고 에코마일리지 홈페이지의 기업홍보기능을 도입하여 재원을 확보하도록 한다. 또한 석유비축기지 대부료 수입을 기후기금으로 활용하도록 한다.

# 9. 복지시설에 대한 특례적용

서울시 내 위치하고 있는 병원, 어린이집, 요양시설 등은 냉·난방을 위해 기본적인 에너지소비량을 인정해야 한다. 그러나 인정할 수 있는 기본적인 에너지소비량 또한 한계까 있으므로 신재생에너지 정책과 연계하여 신재생에너지 설비를 지원하는 방안이 필요하다. 계절별 에너지원을 선택적으로 적용하여 에코마일리지를 지원한다(예; 겨울철에는 전력소비량만 평가). 신재생에너지공급의무화제도와 연계하여 대규모 병원 등에는 신재생에너지발전사업자가 연료전지를 설치할수 있도록 서울시의 행정적 지원이 필요하다.

# 10. 제도개선 : 온실가스 배출권 인정 건의

탄소배출량 감축실적을 탄소배출권으로 인정받을 수 있도록 정부에 제도 개선 이 필요하다. 현재 운영되고 있는 환경부의 탄소포인트 제도와 공동으로 추진하며 이를 위해 에코마일리지 포인트를 탄소감축분과 녹색생활분으로 구분하여 관리하도록 한다.

# 참고문헌

# 1. 단행물

- 손영선, 2010, 신재생에너지의 메카를 꿈꾸는 조선대학교, 한국전력기술인협회, 전력기술인, pp24-25.
- 이창민, 2010, 부동산개발사업에서 신재생에너지 도입에 따른 재무적 타당성 분석: 공동주택개발사업을 중심으로, 강남대학교 석사학위논문
- 박정민 외, 2002, 시범주택 전원용 조선대 기숙사 50kW 태양광발전시스템의 운전특성, 전력전자학회, 전력전자학술대회 논문집, pp62-64.
- 지역경제리뷰 제127호 28p
- 이유봉, 2012, 탄소배출감축행동점수제도에 있어서의 한일간의 법제상의 비교연 구. 한국법제연구원.
- 이유봉, 2008, 탄소배출감축행동점수제도에 있어서의 한일간의 법제상의 비교연구; 일본 에코액션포인트 등록 및 승인기준 ver 1.0, 녹생성장 연구, 한국법제연구워.
- KOTRA, 2009, Green Report ; 세계 주요기업의 톡톡 튀는 녹색 마케팅 기법, pp40-41.
- 안산시 환경관리과, 안산 에버그린 환경인증제 사업추진계획(안), 안산시.
- 이홍주, 2011, 저탄소사회 실현을 위한 광주광역시 실천 전략, 광주발전연구원.
- 강원국 외, 2008, 안산시의 에버그린 시티 추진을 위한 기업분야 환경인증제 수립 방안 연구, 안산환경기술개발센터.
- 김진홍, 2008, 녹색성장을 위한 일본의 3R 정책, 한국은행, 해외경제정보 제56호, pp1-8.
- 이수영, 2009, 일본의 녹색성장정책과 그 시사점, 산은경제연구소, 산업이슈, pp12-13.
- METI(The Ministry of Economy, Trade and Industry), 2008, Towards a 3R-Oriented, Sustainable Society: Legislation and Trend 2008,
- METI, 2006, Eco-Town Projects/Environmental Industries in Progress.
- Ministry of Environment of Japan, 2007 Technologies to support a Sound Material-Cycle Society.
- Izumo Tanaka, 2009 Promotion of Resource Efficiency in Japan; through 3R(Reduce, Reuse and Recycle) policies, ITPS(The Swedish Institute for Growth Policy Studies).

# 2. 법률

탄소포인트제 운영에 관한 규정2012. 7.19. 개정. 환경부 고시 제2012-125호

# 3. 기사

성백진, 설비기술 2006년 8월호, 화제의 현장 : 에코캠퍼스를 통한 에너지 절약 활동, pp67-70.

김선애, 이투뉴스 신문기사 2010년 6월 28일, 그린캠퍼스 리드하는 '원조'

최훈호, 기업경제신문 기사 2011년 6월 26일, SK텔레콤, 빌딩에너지관리시스템 독자기술 통해 사업 본격화

뉴시스, 2009년10월 27일 기사, '환경이 경쟁력' 롯데百 광주점 '에코경영' 눈길 동아일보, 2008년 4월 25일 기사, [대한민국 2008 +10 & -10]생활속 에너지절약 지혜<20>

에버그린21뉴스.(http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=killer0200&logNo=80158037216) 안산시 보도자료(환경관리과 김대희), 2007년 4월 26일, 안산시, 환경인증제도 적극 추진

# 4. 홈페이지

CDP 사회투자포럼 홈페이지

경기농림진흥재단 홈페이지

고려대학교 안암병원 홈페이지 http://anam.kumc.or.kr/

경기농림진흥재단 홈페이지 http://www.ggaf.or.kr/

일본 환경성 종합환경정책 홈페이지 http://www.env.go.jp/policy/eco-point/top.html

에코액션포인트제 공식 홈페이지 http://eco-ap.jp/

안산시 환경재단 에버그린 21 공식홈페이지 http://www.eg21.kr/

에버그린 21 환경인증제 가정 http://home.eg21.kr/

에버그린 21 환경인증제 학교 http://school.eg21.kr/

안산시청 환경인증제 홈페이지

http://www.iansan.net/04_sub/body04_link08.jsp?flag=VIEW&SEQ_ID=1162

일본 환경성 http://www.env.go.jp/

일본 경제산업성 http://www.meti.go.jp/policy/recycle/

http://blog.naver.com/midasbio?Redirect=Log&logNo=20155360263

http://cafe.naver.com/oksmu/1630