

# 건물부문의 에너지 효율화를 위한 국가 건물에너지 통합관리 시스템의 활용방안 연구

## A Study on the Application of Integrated Management System for Building Energy Efficiency

유정현<sup>1</sup> · 김종엽<sup>2</sup> · 황하진<sup>3</sup>

Jung-Hyun Yoo<sup>1</sup>, Jong-Yeob Kim<sup>2</sup> and Ha-Jin Hwang<sup>3</sup>

(Received March 23, 2012 / Revised May 30, 2012 / Accepted July 25, 2012)

### 요 약

정부는 2009년부터 녹색뉴딜사업의 일환으로 국토·에너지·수자원·건물 등의 각종 기본정보를 체계적으로 일원화시키고 통합 DB를 구축하는 녹색국가 정보인프라 사업을 추진 중에 있다. 이와 관련하여 건물부문의 에너지 절약과 온실가스 저감 대책 마련에 효율적으로 대응하기 위한 수단으로, 건물단위의 에너지 소비량 관리를 기본 골자로 하는 건물에너지 통합관리시스템 구축을 진행 중에 있다. 본 시스템의 활용성을 증대시키기 위해서는 기존의 에너지 정책 및 제도와의 관계를 명확히 하고 상호보완적인 요소를 도출하는 것이 요구되며 이는 통합관리시스템의 구축방향성과도 밀접한 관계를 가진다. 따라서 본 연구에서는 장기적 측면에서 국가 건물에너지 통합관리시스템의 효과적인 활용방안을 도모하기 위하여 현재 진행중인 관련 정책, 제도 및 통계자료 등과의 연계성을 도출하고, 통합관리시스템의 구축방안 및 방향성을 도모하고자 한다. 구체적으로는 온실가스 관련 정책, 녹색 건축물 보급 확대 방안 및 통계자료 등의 사례를 분석하고 통합관리시스템을 통한 해당 정책 및 제도의 개선점을 개선, 보완할 수 있는 방안을 제시함으로써 통합관리시스템의 구축과 운영방안 수립의 당위성을 재고시키며 향후 녹색뉴딜 사업의 육성을 도모하고자 한다.

**주제어 :** 건물에너지, 통합관리시스템, 에너지정보시스템

### ABSTRACT

Energy consumption of building is given a sizable portion in total national energy conservation. From this reason, the integrated management system of national building energy was proposed to manage energy usage and of which feasibility study was demonstrated in Seoul at 2010. Expansion of the application availability for the aforementioned system, energy policies etc. have focused on the building sectors and future uses and developments are investigated. Specially, energy consumption and building documentary DB are useful to validate energy usage for each building and define to remodelling effect before and after. Furthermore, in this study, a number of developments and applications of the system and future uses of energy usage data can be identified.

**Key words:** Building Energy Conservation, Integrated Management System, Energy Information System

## 1. 서 론

정부는 2009년부터 녹색뉴딜사업의 일환으로 국토·에너지·수자원·건물 등의 다양한 정보를 체계적으로 정비하고 통합 DB를 구축함으로써 에너지 문제에 직접적으로 대응할 수 있는 녹색국가 정보인프라 사업을 추진 중에 있다. 이사업

은 기후변화에 관한 국제연합 기본협약의 발효로 인하여 온실가스 의무감축 이행을 위한 대책 마련 강구와 관련이 깊으며, 본 연구의 대상인 건물 부문도 포함하고 있다. 한편, 2011년 에너지 총 조사보고서에 의하면 건물부문의 에너지 소비량은 전체 소비량의 약 25%를 차지하고 있으며, 선진국의 사례로 볼 때 건물 부문의 에너지 소비량은 당분간 지속적으로 증가

본 논문은 “국가건물에너지 종합정보 활용방안 개발연구(2011)”의 결과를 토대로 작성하였음.

1) 한국토지주택공사 토지주택연구원 책임연구원(주저자: jhyoo@lh.or.kr)

2) 한국토지주택공사 토지주택연구원 연구위원(교신저자: jykimgreen@lh.or.kr)

3) 한국토지주택공사 토지주택연구원 수석연구원

할 것으로 전문가들은 예상하고 있으며, 적극적인 에너지 절감 대책의 수립이 필요한 부문으로 다루어질 필요가 있다.

현재, 국토해양부에서는 건물단위의 에너지 소비량 관리를 기본 골자로 하는 국가 건물에너지 통합관리시스템<sup>1)</sup>을 구축 중에 있으며, 본 시스템은 건축행정정보시스템(세움터)의 건물 정보와 연계하여 에너지 소비량 정보를 통합시킴으로서 건물 및 가가호호 단위로 에너지 소비량의 관리를 목적으로 하고 있다. 유정현 외 이와 관련하여 기존연구에서는 그림 1과 같이 시스템 구축과 관련한 추진계획 수립과 로드맵을 제시하고 도출된 전략과제에 따른 핵심과제 및 그 방향성을 제시하였으며 에너지원별 검침형태 및 최소 계측 단위의 차이, 과금 형태의 이원화에 따른 문제점 제시와 함께 에너지 정보 공개의 법적규제 완화 등의 과제를 도출하였다(유정현 외 3인, 2010).

국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립(토지주택연구원, 2010)을 바탕으로 2010년 서울 일부 지역을 대상으로 시범사업이 추진되었으며<sup>2)</sup> 건축물과 에너지 주소 관리체계 일원화, 건축법 등 관련 법령에 정보 제공 근거 마련 및 신축 건축물 유지관리 등의 문제점을 도출하였다. 덧붙여 에너지 사용 정보공유 법제도 근거 마련, 정책결정지원 서비스 체계 파일럿 구축 등이 추가적으로 시스템 구축에 반영되었으며, 건물에너지 정보의 공동 활용 체계 구축, 향후 실시간 모니터링 기반 마련 등의 시스템 구축을 위한 개발환경 제시 등이 진행 중에 있다.

한편, 건물에너지 통합관리시스템의 효과적인 활용을 위해서는 기존 정책과의 연계성을 검토하고 진단함으로써 정책수행에 요구되는 데이터의 정비가 필수적이며 기존 정책에 대한 분석과 요구사항을 도출하는 과정이 필요하다. 나아가, 실질적으로 본 시스템의 활용성을 증대시키기 위해서는 건물 유형 및 특성별 에너지소비 실태 및 요인을 파악하고 건물에너지 관련 정책 수립의 실질적인 정보를 지원할 수 있도록 국내외 건물에너지 관련 정책 및 제도를 조사하여 그에 따른 효율적이고 다양한 활용방안을 강구할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 2010년 시범사업 결과를 바탕으로 2011년부터 시스템 구축을 본격 추진하게 됨에 따라 시스템의 활용성을 확보하고 장기적인 대응을 목적으로 건물에너지 종합정보의 활용방안과 정책지원 기능을 발굴하고, 그에 따른 대국민 서비스 방안을 마련하여 건물에너지 통합관리시스템의 종합 관리방안을 강구하고자 한다. 구체적으로는 각종

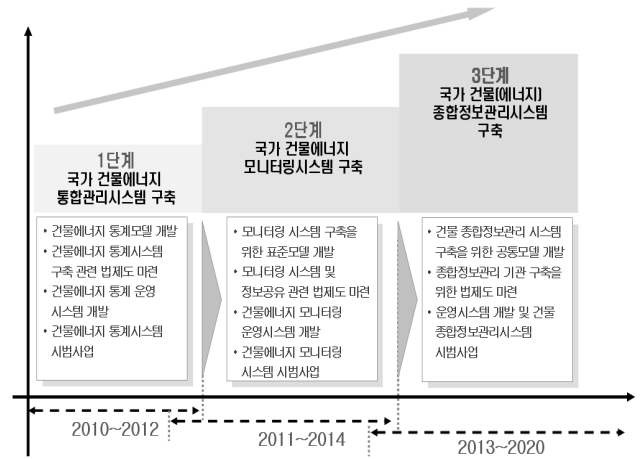


그림 1. 단계별 전략과제 및 핵심과제

통계자료, 온실가스 관련 정책, 및 녹색 건축물 보급 제도 등의 사례를 분석하고, 해당 정책 및 제도의 개선점을 도출하고 보완할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

## 2. 연구내용

표 1은 현재 건물 에너지 관련 정책의 종류 및 추진 주체를 나타내고 있으며, 에너지 정책은 신축 건물의 에너지효율화, 에너지절약형 건물 보급, 에너지절약형 설계기준 관리, 단열 기준 관리 등의 하드웨어적 요소와 기존 건물의 에너지효율화를 중심으로 하는 에너지 정책수립, 건물 에너지 관리 기준 설정, 에너지 설비기준 관리방안 개발 등의 소프트웨어적 접근으로 대별 할 수 있다. 특히, 향후 추진이 예상되는 에너지 소비량 총량제, 에너지 소비증명서의 발급과 같이 실제 소비량의 정량적 평가를 위한 대책 등이 확대될 것으로 예상할 수 있으며 이는 건물 부문의 에너지 소비량의 절대량을 제어한다는 점에서 시사하는 바가 크다.

한편, 다각적인 에너지 효율화를 도모하기 위해서는 기본적으로 객관적인 에너지 소비량 정보의 확보가 건물 단위 수준으로 마련되는 것이 요구되며, 관련 데이터는 다양한 정책 및 기준 수립에 적합하도록 취합하고 연계되는 것이 요구된다. 이러한 방향성은 현재의 대형건물 위주의 건물 부문의 에너지 대응책에서 벗어나 소규모 건물 및 가가호호의 에너지 소비량 데이터를 확보할 수 있게 되며, 향후 정책수립과 연구에 요구되는 기초자료로서 활용할 수 있는 기틀을 마련될 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

이상의 내용을 기본으로 본 연구에서는 건물부문의 에너지 사용량 관리를 위한 국가적 차원에서의 접근방법을 마련하기 위하여 통합관리시스템의 구축을 기존 또는 향후 추진 예정인 다양한 에너지 대응책과의 연계성을 검토함으로써 통합관리 시스템의 효율적인 활용방안을 모색하고자 한다. 세

1) 국가 건물에너지 통합관리시스템 구축사업은 정부가 2014년까지 310억원 정도를 들여 전국 공공·민간 소유 670만동 건물에너지 관련 정보를 데이터베이스(DB)화하여 에너지 관리체계를 구축하는 사업이다.  
2) 서울지역 건물 대상 건축물대장정보 중심으로 에너지 사용량 DB를 구축한 데 이어 2012년 후반부터는 인천·경기지역 건물 대상 DB를 구축예정이다.

표 1. 정부부처별 건물에너지 절약정책 및 제도

국토해양부	지식경제부	환경부
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축물 에너지절약계획서</li> <li>· 건축물 에너지효율등급 인증제도(국, 지)</li> <li>· 친환경 건축물인증제도(국, 환)</li> <li>· 주택성능등급인정제도</li> <li>· 친환경 주택성능 평가제도</li> <li>· 지능형 건축물 인증제도</li> <li>· 건물부문 온실가스·에너지 목표관리제</li> <li>· 에너지소비총량제</li> <li>· 에너지소비증명서(예정)</li> <li>· 건물부문 온실가스 정보 및 통계 제출</li> <li>· 신재생에너지이용 건축물인증제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 건축물 에너지효율등급 인증제도(국, 지)</li> <li>· 냉난방온도제한 건물의 지정</li> <li>· 자발적협약(VA)</li> <li>· 에너지사용량 신고</li> <li>· 에너지진단</li> <li>· 신재생에너지의 설치의무 및 인증설비 사용의무</li> <li>· 공공건물 신재생에너지 이용의무화 제도</li> <li>· 신재생에너지이용 건축물인증제도</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 친환경 건축물인증제도(국, 환)</li> <li>· 국가 온실가스 종합정보관리</li> <li>· 탄소포인트제도</li> </ul>

\*괄호로 표시된 것은 2개이상 부처가 공동관리하는 정책을 의미.

부적으로는 건물 부문의 에너지 통계관련 제도, 온실가스 저감정책, 녹색 건축 관련 제도 등을 분석함으로써 통합관리시스템 구축에 따른 에너지 대응방안의 가능성을 제시하고 장기적인 측면에서 통합관리시스템의 운영 방안을 도출하였다.

### 3. 건물에너지 관련 통계 및 제도 분석

#### 3.1 통계적 연계방안

표 2는 국내에서 발간되는 건물부문의 에너지사용량 관련 통계자료와 보고서의 발간주체, 작성주기 및 특징 등을 정리한 것으로, 최소 월단위로 작성되는 석탄·석유·도시가스·전력 등의 공급량 통계와 연단위로 조사되는 소비 측면에서의 사용량 통계로 대별 할 수 있다. 특히 건물 단위의 에너지 소비량에 관해서는 에너지경제연구원에서 매년 발행 중인 “에너지 총 조사보고서”가 비교적 상세한 분류체계를 가지고 있으며, 구체적으로는 상업·공공부문의 5,400개사업장과 전국의 주택 5,000호를 표본으로 용도·지역·건축연도·주택형태 및 가구원수별 등으로 에너지 소비량을 분석하고 있다. 그 외 한국전력공사의 “한국전력통계”, 한국도시가스협회의 “도시가스 사업 통계월보” 등의 에너지 공급업체별 판매량에 대한 자료를 공개함으로써 건물부문의 에너지 수급형태를 확인 할 수 있는 상황이다. 그러나 장기적인 건물부문의 에너지 대책마련을 위해서는 입지조건, 설비, 업종, 면적 등의 상세한 분석이 요구되며, 에너지 소비 형태의 분석 및 향후 추진 예정인 정책 마련에도 건물부문의 상세 에너지 소비량 데이터 확보가 요구되고 있는 상황이다. 따라서 건물 정보와의 연계 및 향후 탄소시장의 확대와 기후변화 협약에 따른 이행을 위해서는 보다 구체적이고 세분화된 분류 체계 및 그에 상응하는 대책마련이 필요할 것으로 예상된다.

한편, 지식경제부는 고시 제2008-16호 ‘에너지통계의 작성

등에 관한 규정’을 공표하고 에너지경제연구원에서 국가에너지 통계종합정보시스템(Korea Energy Statistics Information System, 이하 KESIS)을 운영 중에 있다. 이 시스템은 에너지 정보통계를 종합적으로 관리, 지원하고 에너지정보통계 통합포털사이트를 통하여 서비스하는 시스템으로 에너지원별 통계작성기관들은 KESIS 구축운영에 협력하도록 제도화하고 있다. 해당 시스템은 에너지공급사로부터의 생산 및 판매실적을 보고 받아 작성하는 보고통계(수급통계)와 산업, 수송, 상업공공 및 가정부문의 에너지소비실태를 파악하여 에너지 정책수립 및 관련 연구·분석활동의 기초자료로 활용하는 것을 목적으로 하는 지정통계로 대별할 수 있다.

건물에너지 관리를 위해서는 건물의 용도별, 업종별에 대한 분석이 요구되며, 에너지 소비량에 대한 일정기간의 시계열 데이터의 확보가 중요하지만, 이러한 관점에서 전술한 통계 시스템의 현황은 해당 부문별 1차 에너지의 투입량(수급통계) 및 전체 추이를 반영하는(지정통계) 하는데 유리한 반면 건물 부문의 에너지 소비량 대책 마련을 위한 근본적인 해결책을 제시하는데 한계점이 있다. 특히 가정부문의 경우 이원화된 검침 및 과금 형태로 인하여 에너지 소비량에 대한 정보가 취합되지 않고 있으며 구체적인 대안 제시와 연결되지 않는 문제점을 지적할 수 있다. 덧붙여 정부에서는 2005년 2월에 교토의정서가 발효됨에 따라 기후변화협약에 대응하기 위해 사업장단위의 에너지소비 및 온실가스 배출량 DB 구축을 실시한 바 있다. 특히, 이러한 DB는 2005년 말부터 시작될 온실가스 감축 의무부담 협상에 필요한 기초자료 부재로 적절한 협상 전략 수립이 불가능함을 인지하고 모집단 자료를 중심으로 하는 국가 온실가스배출량 종합정보 DB구축 시스템<sup>3)</sup>(NETIS; National GHG Emission Total Information

3) “저탄소 녹색성장 기본법” 제 42조에 따라 정부(부문별 관장기관)가 온실가스 다배출, 에너지 다소비 업체 등 관리 대상 업체나 건물을 지정, 이들에 대해 연간 단위로 5년 단위로 온실가스 배출량 및 에너지

표 2. 에너지사용량 관련 통계자료 및 보고서

기관	공개 자료	작성 주기	분류				용도				지역 단위	특 징
			가정 상업	산업	수송	공공 기타	가정	업무	상업 공공	대형 건물		
에너지 관리공단	에너지 소비통계	분기	○	○	○	○						<ul style="list-style-type: none"> <li>석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열, 재생에너지 집계(단위: toe)</li> </ul>
에너지 경제연구원	에너지 총조사 보고서	3년		○	○			○			○	<ul style="list-style-type: none"> <li>석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열, 온수 집계(단위: toe)</li> <li>가정용: 월별, 지역, 건축연도, 주택형태, 사용면적, 가구 원수에 따라 세분</li> <li>대형건물: 월별, 용도, 연면적, 난방면적에 따라 세분</li> </ul>
	Energy info. Korea	1년	○	○	○	○						<ul style="list-style-type: none"> <li>석탄, 석유, 도시가스, 전력, 열, 재생 에너지 집계(단위: toe)</li> <li>이산화탄소 배출량도 집계</li> </ul>
	에너지통계연보 (월/년)	월/년	○	○	○	○						<ul style="list-style-type: none"> <li>석탄, 석유, 도시가스, 전력, 재생 에너지 집계(단위: toe)</li> </ul>
집단에너지 정보넷	센서스 통계	3년		○				○		○	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>석탄, 석유, 전력 집계(단위: toe)</li> <li>가정용: 지역, 계절, 건축연도, 주택형태, 사용면적, 난방 설비에 따라 세분</li> <li>대형건물: 용도에 따라 세분(업무, 상업, 교육, 호텔, 병원, 아파트 등)</li> </ul>
	집단에너지 통계	1년					○	○	○			<ul style="list-style-type: none"> <li>열에너지(지역난방) 집계(단위: toe)</li> </ul>
한국 전력공사	한국전력 통계	1년		○		○	○					<ul style="list-style-type: none"> <li>사외 전력 공급회사와 본사의 실적 집계(단위: MWh)</li> </ul>
대한 전기협회	전력통계	1년		○		○	○					<ul style="list-style-type: none"> <li>한전+전력거래소 자료 집계(단위: MWh)</li> </ul>
한국 도시가스협회	도시가스 사업통계 월보	1년		○	○	○	○	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>LNG+LPG 공급량 집계(단위: 천m<sup>3</sup>)</li> <li>가정용: 난방 별도 산출</li> <li>업무용: 냉난방 별도 산출</li> </ul>
한국 지역난방공사	열 판매량	1년				○	○	○				<ul style="list-style-type: none"> <li>열 판매량 집계(단위: Gcal)</li> </ul>

System) 추진으로 발전하게 된다.

건물부문 관련 DB의 경우 산업분류기준에 따라 에너지 소비부문별 즉, 산업, 가정/상업, 수송부문을 구분하여 매년 한 부문씩 조사를 실시하여 DB로 구축하고 있으며, 조사대상으로는 1인 이상 사업체, 상업용건물(20인 이상), 가정부문을 대상으로 하고 있다. 유사한 목적으로 최근에는 의무관리 세대에 해당하는 관리주체<sup>4)</sup>는 주택법에 따라 입주자 및 사용자에게 부과한 관리비, 사용료 등 및 장기수선충당금과 공동주택관리로 발생한 잡수입을 다음 달 말일까지 공동주택관리정보시스템에 공개하도록 되어있다. 대상범위는 300세대 이상의 공동주택, 150세대 이상으로서 승강기가 설치된 공동주택, 150세대 이상으로서 중앙집중식 난방방식의 공동주택, 건축법 제8조에 따른 건축허가를 받아 주택 외의 시설과 주택을 동일건축물로 건축한 건축물로서 주택이 150세대 이상인 건축물(주상복합건축물)로 한정하고 있으며 작성주기는 매달 말일까지 전월 부과되는 관리비 입력하여 월별 자료를

작성하도록 되어있다.

이상의 내용으로 비추어 볼 때 에너지 수급통계(보고통계)는 국가단위의 1차 에너지 수준의 산업, 가정상업, 수송, 공공기타부문 등의 에너지소비 및 공급특성을 파악할 수 있어 국가 에너지 정책수립에는 유효하지만, 산업 및 수송부문과 달리 건물부문은 건축물의 속성이 다양하기 때문에 건물속성에 따른 에너지소비 특성을 파악하는데 한계가 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 가정상업부문의 경우 건축물 속성을 반영한 에너지소비 특성을 파악할 수 없어 주거용 및 상업용 건물에 대한 에너지 정책 수립에 제한이 있음을 시사하고 있다. 특히, 공동주택관리정보시스템은 2009년 10월부터 의무관리 대상단지로 확대하여, 현재 의무공개 단지는 전국 12,600여 단지가 해당하고 있으며, 지역별, 단지별 월별 에너지사용량(급탕, 난방, 가스, 전기, 수도) 및 CO<sub>2</sub>발생량 등을 파악할 수 있으나, 단지별 에너지 소비량에 대한 과금 체계가 일정하지 않아 실제 에너지 소비량에 대한 분석이 어려운 것이 단점으로 지적되고 있다.

한편, 국가 건물에너지 통합관리시스템은 세움터에서 관리하고 있는 건축물대장과의 연계에 따른 에너지 소비 통계

4) 주택법 시행령 제46조 제2항제7호에 따라 임대주택의 관리주체를 포함

DB를 구축하고 있어 국가 에너지통계조사에 활용된다면 보다 총체적이고 세분화된 소비 형태조사를 구축할 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 특히 전국 대상의 모든 건물에너지 통합DB를 국가 에너지 통계의 상업·공공 및 가정 부문의 통계와 연계시킨다면 국가 에너지소비구조 중 상업과 가정 부문에 대한 종합적인 분석을 통해 에너지 증가율 및 온실가스 배출량을 감소시킬 수 있는 정책 및 제도 수립에 활용될 것으로 보인다. 덧붙여 본 시스템의 건물 에너지 데이터 코드와 KESIS 및 NETIS의 에너지통계서비스 기능 중 건물에너지 코드 표준체계를 확립하여 본 시스템의 건물에너지 정보를 국가 에너지 통계조사에 공동으로 활용할 수 있도록 기반을 구축할 수 있을 것으로 기대된다.

### 3.2 온실가스 저감 정책과의 연계성

전술한 통계적 연계방안과 함께 실제 에너지 소비량에 대한 제재 수단으로서 온실가스·에너지 목표관리제 등의 제도는 일정기간의 에너지 사용량 감축에 대한 실적을 요구하고 있다. 이 제도는 표 3과 같이 온실가스 다배출, 에너지 다소비 업체 등 관리 대상 업체나 건물을 지정하고, 연간 단위 및 5년 단위로 온실가스 배출량 및 에너지 사용량 감축에 대한 목표량을 부과한 뒤 그 실적을 관리하는 것이다. 정부는 업종별로 선정된 업체 또는 사업장을 대상으로 '11년 9월까지 업체별 감축목표를 설정하고, 2012년부터 제도를 본격 시행할 계획이며, 2010년 4월 “저탄소 녹색성장 기본법” 시행에 따라 국가 온실가스 감축목표 달성을 위해 표 4와 같이 공공부문에 대한 온실가스·에너지 목표관리를 실시하고 있다.

공공부문 온실가스·에너지 목표관리제는 중앙행정기관, 지방자치단체, 공공기관, 국공립대학, 국립대학병원·치과병원 등 770여개 공공부문의 기관에 대해 매년 온실가스 배출 및 에너지 사용에 대한 목표관리를 받게 된다. 공공부문에는 해당 기관의 모든 소속기관(지방관서, 사업소, 지사 등 대상기관의 하부기관)을 포함한다. 이와 같이 녹색 정책의 일환으로 추진 중인 온실가스·에너지 목표관리제는 기본적으로 대표사업장 또는 건물을 선정하여 감축목표와 이행계획 수립 및 이행실적을 관리하는 제도로서 정부는 온실가스 다배출 업체 및 에너지 다소비 대상을 규제위주로 관리하고 있다.

한편 현 제도에서는 국내 온실가스 및 에너지소비의 일정 수준을 차지하고 있는 가정상업 부문의 온실가스 감축 목표 수립 및 이행 점검에 한계가 있으며, 부문별 용도별 베이스라인의 부재로 총체적인 목표관리 및 달성에 한계가 있다고 판단된다. 이와 관련하여 건물에너지 통합관리시스템과의 연계 방안으로는 통합관리시스템에서 구축되는 건물용도별, 규모별, 지역별 등의 에너지소비 원단위를 활용할 경우 가정상업 부문의 목표관리에 유효하게 활용이 가능하리라 예상된다. 또한, 상기 제도와 통합관리시스템을 연계할 경우, 온실가스 다

표 3. 온실가스·에너지 목표관리제의 대상 및 규모

구분	부문	대상수	대상 사업장	제출 및 평가시기
온실가스·에너지 목표관리제	산업·발전	374	발전, 제조업	2013년에 첫 검증·평가 예정
	건물·교통	46	대학교, 놀이공원	
	폐기물	23	소각, 하수처리	
	농업·축산	27	농업·축산	
공공부문 목표관리제	공공부문	770	중앙기관, 지자체, 공공기관, 지방공사·공단, 국공립대학, 국립대학병원·치과병원	매년 2월 감축목표·이행계획 제출 매년 3월 전년도 이행결과보고서 제출

표 4. 목표관리제 관리업체 지정 현황

연도	회사		사업장		합계		
	기준 (천톤)	개수	기준 (천톤)	개수	개수	배출량	비중
2010	125	170	25	240	410	363	85.5
2012	87.5	220	20	250	470	364	85.5
2014	50	300	15	280	580	365	86.0

\* 비중 : 산업·발전 중 비중(단, 괄호는 국가 배출량 기준)(출처 : 2010.8, 에너지관리공단, ‘온실가스·에너지 목표관리제 추진방안’에서 발췌)

배출 업체와 에너지 다소비 업체의 우선순위 선정, 저감효과 검증, 이행실적 여부 등 다양한 정책지원 기능을 강화할 수 있으며, 제도 연계를 위해서는 건물에너지 데이터 구축범위 및 품질요건(완전성, 정확성, 일관성 등)을 검토할 필요가 있다.

같은 취지로 환경부에서는 온실가스종합정보센터를 개설하고, 국가 온실가스 종합관리시스템을 운영 중에 있으며, 주된 목적으로는 국가 온실가스 인벤토리 구축, 공공부문 온실가스·에너지 목표관리제 지원 및 온실가스 감축목표 설정 지원 등이 있다. 국가 온실가스 종합관리시스템과 국가 건물에너지 통합관리시스템 간에 향후 연계할 수 있는 가장 큰 요소로서 국가 건물에너지 통합관리시스템에 구축되는 건물에너지 DB를 국가 온실가스 종합관리시스템에 제공함으로써, 건물부문 온실가스·에너지 목표관리제의 기능 구현 및 건물부문 국가 온실가스 인벤토리 구축 기능 구현에 효과적이다. 구체적으로는 목표관리 대상 기준 공공기관 및 관리업체의 기초 DB를 구축하고 연계시킴으로서 석유류와 LPG를 제외하고는 구축이 용이할 것으로 기대된다.

다만, DB의 연계를 위해서는 사업분류 체계 및 코드를 국가 온실가스 종합관리시스템과 일치시켜야 객관적인 에너지 소비량 데이터를 실시간으로 관리 및 제어할 수 있다. 또한

이러한 체계가 구성될 경우, 감축활동 관리, 이행실적 확인이 가능하고 건물분야 관리업체가 등록한 감축결과를 관장기관이 모니터링 하는 기능과 이행실적의 정확성을 검토하는 기능을 제공할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

### 3.3 녹색건축물 보급 제도와의 연계성

우리나라에서 시행되고 있는 녹색건축물 인증제도는 2002년 2월 1일부터 국토해양부와 환경부가 공동으로 시행 중인 친환경 건축물 인증제도를 비롯하여 건축물에너지효율등급 인증, 주택성능등급표시제도, 친환경주택 건설기준 성능 등 건물 부문의 성능개선 및 효율화를 위한 다양한 제도가 있으며, 인증 취득 시 설계 단계의 에너지절약계획서의 에너지성능지표, 에너지절약설계기준, 주택성능등급 등의 근거자료가 포함되어 있다. 이러한 인증제와 연계한 통합관리시스템의 활용방안으로는 건물관리 및 이행 검증기능을 들 수 있다. 인증제 건물 관리 기능은 대표적으로 인증 전의 발급 기초자료 활용 목적과 인증 발급 후의 이행 검증부분으로 나뉘어 수행하게 된다. 대부분의 녹색건축물 인증제도가 설계단계에서 허가, 시공까지 장기적인 절차에서 이루어지는 특성 상 건축 설계사무소나 건설사에게는 인증 발급 관리를 지원해 주고, 건물 소유주나 일반인들에게는 기본적으로 지역별 인증건물의 에너지소요량 및 온실가스 배출량을 제공해 줄 뿐만 아니라 같은 등급의 인증건물들을 비교할 수 있도록 한다. 특히 우리나라는 인증을 취득한 건물들이 급속히 증가함에 따라 평준화된 인증제도의 가치를 높이고 다양한 건축물 기술개발을 반영한 인증 평가 톨 및 산정기준 추가 및 재정립하는 과정에서 통합관리시스템이 효율적으로 쓰일 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 10여 년간 많은 인증업무를 수행했음에도 불구하고 인증 건물에 대한 거주후 평가(POE)나 제도의 성과분석, 인증 건물에 대한 사후관리 등이 부진하여 인증제도의 실효성 및 지속성에 의문이 야기되고 있다(토지주택연구원, 2011b). 따라서 사후평가가 가능하고 녹색건축물 인증제 이행검증 기능을 통합관리시스템과 연계할 경우, 제도의 실효성을 증대시킬 수 있다. 따라서 본 시스템의 에너지통합DB는 인증을 취득하고자 하는 건물의 건축물 인허가 대상정보와 연계하고 에너지공급기관의 에너지데이터를 연계하여 인증 전과 후의 에너지효율성을 검증할 수 있다.

### 4. 통합관리시스템의 연계·활용방안

전술한 지원 정책 및 제도 조사를 통해 건물에너지 통합관리시스템의 활용방안을 검토한 결과, 에너지 문제의 기본이 되는 각종 통계데이터의 정비 및 활용성을 확보하는 것이 필요하며, 이를 바탕으로 온실가스 저감에 대한 객관적이고 정

표 5. 건물인증 관련 관리 구축기능 예

대분류	기능
인증제 건물 이행검증 모듈	인증제 관리(건축물대상정보 관리/에너지관련 평가항목 관리 등)
	에너지원 관리(에너지원 조회 /에너지소요량 등)
인증 발급 기준자료	모의 계산식 관리(절감율 조회 등)
	모니터링 관리(인증 전후 운영실적 등)
	통계기능(과거 일정기간의 에너지 소비 및 CO <sub>2</sub> 배출 효율)
인증제 건물 시스템 관리	사용자 관리(목록, 조회 등)
	그룹 관리(목록, 조회 등)
	사용자권한 관리
	인증제도 관리

량화된 데이터를 구축하고, 그 결과를 바탕으로 기존·신축 건물에 대한 에너지 절약대책 마련을 위한 효과적인 방안수립에 건물에너지 통합관리시스템의 데이터들이 유용하게 활용될 수 있을 것으로 예상된다. 특히, 건물에너지 통합관리시스템의 통합DB는 건물의 신축 및 건축 후의 운영단계에서 소비되고 있는 에너지 소비량 데이터를 에너지공급기관과 직접적으로 연계시킴으로서 건물의 전 과정을 관리하는 에너지 정책 및 제도수립에 높은 비중으로 활용될 수 있을 것으로 분석되었다. 나아가 건물의 설계단계에서 적용되는 에너지 기준 및 인증 제도들이 시공된 후에 검증하는 과정에서 본 시스템의 에너지 통합DB를 통한 모니터링을 함으로써 녹색건축물 정책 및 제도 수립 및 강화하는 데에 활용될 수 있으며, 각 활용방안에 대한 구체적인 사항은 표 6과 같다.

#### 4.1 건물단위 인벤토리 구축 및 목표관리 대상 건물 추출기능

건물의 온실가스 인벤토리 기능은 기존의 사업장별 온실가스 인벤토리 산정이 아닌 건물 단위의 온실가스(CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O 등) 배출량을 산정할 수 있는 기능으로 에너지공급기관의 데이터 공급 방식을 통해 건물에서 사용된 에너지원별 인벤토리 기능을 수행할 수 있을 것으로 예상된다. 특히 통합관리시스템의 지역별 기간별 건물단위 온실가스 인벤토리 모듈을 활용하여 국가 온실가스 인벤토리 부문의 건물부문 구축에 활용이 가능하다.

#### 4.2 에너지소비증명 자료 및 거래 지원기능

해외 선진 국가들은 건물의 에너지소비를 줄이고 효율성을 강화하기 위하여 전 과정 개념의 건축 설계자와 건물 에너지사용자, 건물 매매 이해관계자 등을 포함하는 건물에너지증명서 거래시스템을 구축하고 있다. 영국의 에너지성능인증서, 독일의 에너지소비량인증서 등 대부분의 선진 국가들은 건물 거래 시 개인 신용정보를 제외한 에너지 운용실적을

표 6. 건물에너지 통합관리시스템의 연계활용방안 예

구축 기능개요	대분류	소분류	기능	
건물단위 인벤토리 구축 및 목표 관리 대상 건물 추출	온실가스 인벤토리 모듈	산정식 관리	산정식 목록, 산정식 조회	
		에너지원 관리	에너지원 조회	
		파라미터 관리	에너지원 파라미터 조회	
		사용자 관리	사용자 목록, 사용자 조회	
		그룹 관리	그룹 목록, 그룹 조회	
		사용자권한 관리	사용자별 권한 그룹 목록, 조회	
		온실가스 관리	온실가스 목록, 온실가스 조회	
	목표관리 대상 건물추출 및 검증	기간별 조회 및 통계	기간별 지역별/규모별/에너지원별/건물용도별/건물구조별/건물층고별/건물연면적별 온실가스배출량 통계	
		연도별 조회 및 통계	연도별 지역별/규모별/에너지원별/건물용도별/건물구조별/건물층고별/건물연면적별/ 주거사업별/주택용도별/건 등	
	에너지소비 증명자료 및 거래 지원기능	거래 건물 이행 검증 모듈	에너지인증서 증명서 관리	인증서/증명서 중 건물 설계허가정보 제공
인증서/증명서 중 에너지관련 등급정보 확인				
항목별 기준 조회				
에너지원 관리			에너지원 조회	
거래 대상 건물 선정		기간별/연도별 조회 및 통계	단위면적당 에너지소요량 (난방/급탕/냉방/조명/ 환기) 조회	
			기간별/연도별, 지역별 단위면적당 에너지(난방, 급탕, 냉방, 조명, 환기) 소요량 통 계 (kWh/m <sup>2</sup> 년)	
			기간별 지역별 단위면적당 에너지원별 온실가스 배출량 통계(kg/m <sup>2</sup> 년)	
			기간별 지역별 표준주택 에너지 소요량 통계	
			기간별 지역별 단위면적당/세대당 에너지 절감율(%) 및 온실가스 배출률 통계	
기존 건물 개보수 대상 건물선정 및 지원기능	개보수대상 건물 선정	건축물대장정보-노후화 수준 확인(준공연도 등)		
		개보수 지원 금융 정책/제도의 적용 확인		
		개보수 부위항목별 기준 조회		
	개보수 대상건물 선정	에너지원관리	에너지원 조회	
			기간별 에너지소요량(난방/급탕/냉방/조명/환기)	
			개보수 시 건물에너지 및 온실가스 감축 평균/기준치 선정	
		모의권장사항 관리	개보수 후 에너지절감율 조회	
			개보수 후 에너지절감율(%) 계산식 관리	
	개보수 후 모니터링 관리	개보수 후 권장사항 대비 이행실적		
		개보수 후 권장사항 대비 에너지실적		
	개보수 건물 시스템 관리	사용자 관리 권한 관리	사용자 목록, 조회/ 권한 목록, 조회 등	
		그룹 관리	그룹 목록, 조회 등	
		인증제도 관리	인증제도 목록 조회 등	

구비하도록 하고 있으며 건물의 매매단계에서 공개하도록 하는 등 건물의 에너지소비정보가 건물 매매가에 영향을 미칠 수 있도록 조치하고 있다. 이처럼 에너지소비증명서 및 인증서를 활용한 거래제도를 통해 건물 매매 관련자 및 금융계에 녹색건축물의 가치를 확대시키고 각종 인증 제도의 객관성을 확보하고 저탄소 관련 기술 개발을 유도하는 데에 적극적으로 활용되고 있다. 이러한 제도의 도입을 상정할 때 본 시스템에서는 건물 허가 시 건축물 대장정보를 구축하고 준공 후

운용단계의 에너지 DB를 구축하고 있기 때문에 건물에너지 소비 증명자료 및 거래시 발급자료 등 기초자료를 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 4.3 기존 건물 개보수 대상 건물선정 및 지원기능

국가 에너지소비의 약 25%를 차지하고 있는 건물의 에너지소비를 줄이기 위한 방안으로 기존 건물의 에너지 효율 개선사업의 필요성이 대두되고 있으나, 국내외 기존건물의 에

너지효율개선사업이 활발해짐에도 불구하고 기존 건물을 개보수 하는 데에 필요한 평가 기준 및 세부사항들이 미흡한 실정이다. 녹색건축물 인증제도가 신축 건물뿐만 아니라 기존 건물까지 대상을 확대하는 등 대상을 확대, 강화하고 있음에도 불구하고 인증 제도를 취득하지 않는 나머지 기존 건물들의 에너지 관리와 개보수가 필요한 건물들을 효율적으로 관리하는 것이 요구된다. 특히 이러한 제도는 국토해양부의 에너지효율화사업으로 기존 건물 개보수 정책관련 세제 지원 및 인센티브 정책 등을 보급하는 데에 본 시스템의 기능들이 총체적으로 활용될 수 있다. 이러한 측면에서 노후화된 건물을 효율적으로 활용하고, 각 건물마다 개보수가 필요한 부분이나 에너지효율성이 향상되어야 할 부문들에 대해서 검토할 수 있는 데이터의 구비는 매우 중요하다. 통합관리시스템에서는 이상의 내용을 반영하기 용이하도록, 개보수 대상 건물 선정부터 사후 관리가 가능할 수 있도록 건물이력 등을 제공함으로써 기존 건물의 효율적 활용을 도모할 수 있을 것으로 예상된다.

## 5. 결론

본 연구에서 검토된 건물에너지 종합정보의 연계 및 활용 방안은 선행 연구에서처럼 건물부문의 에너지 소비량을 국가 단위에서 관리함으로써, 정책 및 제도수립에 필요한 기초 데이터의 확보와 에너지의 효율적 관리를 도모하고 있다. 본 시스템을 효과적으로 구축하기 위해서는 기술적 부분(Engineering Aspect)과 관리적 부분(Management Aspect)에 관한 충

분한 검토가 필요하며, 특히, 후자의 관리적 부분이 매우 중요하다. 또한 법적근거 마련, 개인정보 보호, 공익우선의 3가지 측면에서 철저한 검토가 필요하다.

특히, 본 시스템 구축에 있어서 개인정보 보호와 공적 기능 수행을 우선시하기 위해서는 민간기업 보다는 관련 공공기관이 주축이 되어 국가 공익을 우선시하고 국가의 경쟁력을 높일 수 있는 체제 수립이 반드시 필요하며, 이를 위해서는 관계 기관들의 긴밀한 협조 체제 수립을 우선적으로 검토하고 건물 정보와 에너지 정보를 상호 공유하기 위한 체제 구축마련이 절실히 요구된다.

## 참고문헌

1. 건축행정시스템 세움터, <http://www.eais.go.kr/>.
2. 에너지경제연구원(2008), 「에너지 총 조사보고서」.
3. 유정현, 김종엽, 황하진(2010), “건물 부문의 에너지 관리체계 구축수립 기본 방안에 관한 연구”, 「LHI Journal」, 2(3): 379~385.
4. 집단에너지 정보넷, <http://www.kienergy.net/home/index.php>.
5. 토지주택연구원(2010), 「국가 건물에너지 통합관리시스템 구축 기본계획 수립」, 연구보고서.
6. 토지주택연구원(2011a), 「국가 건물에너지 종합정보 활용방안 개발연구」, 연구보고서.
7. 토지주택연구원(2011b), 「친환경건축물 인증단지 입주자 만족도 조사 및 개선방안 수립」, 연구보고서.
8. 한국 도시가스 협회, 도시가스 사업통계 월보.
9. 한국전력공사(2010), 「한국전력통계」.