

건축물에 적용된 신재생에너지 생산량 평가방법 분석



글 박철용 \ 건축기술부 차장 \ 전화 02-3433-7731 \ E-mail cypark@ssyenc.com

본고에서는 “공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도”와 “신재생에너지 이용 건축물 인증제도”를 중심으로 건축물에 적용된 신재생에너지 생산량을 평가하는 방법에 대하여 살펴보고자 한다.

1. 서론

최근 세계적으로 지구환경 문제를 해결하기 위한 방안으로 신재생에너지에 대한 관심이 높아지고 있다. 우리나라도 정책기조로 녹색성장을 내세우며, 친환경 저탄소 사회 구현, 지속적 경제성장을 통한 기후변화의 대응 및 신성장동력으로서의 녹색산업 육성 정책을 추구하고 있다.

신재생에너지가 갖추어야 할 기본적인 조건으로는 친환경에너지로 사용이 편리하고, 자원이 영구하여야 하며, 생산비용이 저렴하고, 사용이 안전하여야 한다. 이와 같은 조건들 중 현 시점에서 가장 문제가 되는 것은 역시 생산비용이다. 이를 해결하기 위하여 선진국들은 기후변화협약과 관련하여 온실가스 감축의무를 준수하고 지속가능한 경제발전을 위해 신재생에너지 개발보급 목표를 정하여 중점적으로 투자하고 있다. 특히 유럽연합은 2020년에 재생에너지 비중을 전체 에너지 소비량의 20%까지 확대하는 목표를 설정하고 있다. 우리나라는 2013년 3.78%, 2020년 6%, 2030년 11%로 단계적 목표를 설정하고 있다.

그러나 정부가 적극적으로 추진하고 있는 신재생에너지 보급사업의 경우 그 실적은 아직 관심에 비해 미비한 실정이다. 국내 기술 수준은 선진국의 50~80% 수준으로 평가되고 있으나 수소 및 연료전지 등 주요 분야의 핵심기술은 이보다 더 낮은 수준이다. 연구개발투자도 선진국에 비해 매우 낮고 인력 및 인프라 등 연구역량도 취약한 실정이지만 에너지 안보 및 기후변화협약에 대응하기 위해 신재생에너지 보급 확대는 대단히 중요하다 할 것이다.

본고에서는 최근 국내외적으로 관심을 모으고 있는 이러한 신재생에너지를 건축물에 적용하는 방안에 대하여 정책 동향, 적용사례 등을 소개하고, 공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도 및 신재생에너지 이용 건축물 인증제도에 대하여 살펴보았다.

2. 신재생에너지

2-1. 신재생에너지의 정의

신재생에너지에 대해 국제적으로 통일된 정의는 없는 상태이다. IEA에서는 자체 기준으로 수력, 지열, 태양광, 태양열, 해양, 풍력, 고체바이오, 바이오연료, 바이오가스, 재생가능 도시폐기물, 산업폐기물, 비재생 도시폐기물 등을 대상으로 하고 있으며, IEA 회원국들은 국가별 부존여건, 환경기준 등에 따라 특정 에너지원을 추가 또는 제외하는 방법으로 정의하고 있다.⁽¹⁾

우리나라의 경우 ‘신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법’ 제2조에 의거하여 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 햇빛, 물, 지열, 강수, 생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지를 말하며, 연료전지, 석탄액화·가스화 및 중질잔사유 가스화, 수소에너지 등 3종의 신에너지와 태양열, 태양광, 바이오에너지, 풍력, 수력, 지열, 해양, 폐기물 등 8종의 재생에너지로 정의하고 있다.

2-2. 신재생에너지의 필요성

신재생에너지는 과도한 초기 투자의 장애요인에도 불구하고 화석

에너지 고갈에 따른 에너지 패러다임의 전환, 기후변화협약에 따른 온실가스 감축 의무에 대비한 적극적인 대응, 에너지 수입량이 97% 이상인 상황에서 유가의 가파른 상승세는 에너지 안보차원에서 대응해야 할 뿐 아니라 이 기회에 신재생에너지 산업을 신성장동력으로 육성해야 한다는 인식 하에 선진 각국에서는 신재생에너지에 대한 과감한 연구개발과 보급정책을 추진하고 있다.

우리나라에서도 2030년 총 에너지의 5%를 신재생에너지로 보급한다는 장기적인 목표를 수립하여 시범단지 조성 및 인증제도 강화를 통한 산업화 촉진, 그린홈 100만호 및 건축물과 신도시 건설 시 신재생에너지 설계 반영 등을 통한 보급 확대, 신재생에너지 펀드 조성 및 장애규제 개선 등을 통한 기초 인프라 확충, RPS 및 통합형 보급정책 등을 통한 시장기능 도입 등의 세부 실천과제를 설정하여 신재생에너지 산업을 신성장동력산업으로 육성하여 신재생에너지에 기반을 둔 지속가능에너지시스템을 구축한다는 비전을 제시하고 있다.

2-3. 신재생에너지 확대보급 지원제도

정부와 에너지관리공단은 신재생에너지의 확대보급을 위해 다양한 지원제도를 운영하고 있다.

지방자치단체가 신재생에너지 설비를 설치하고자 할 때 보조해주는 지방보급사업, 일반인이 상용화된 신재생에너지 설비를 설치하고자 할 때 지원해주는 일반보급사업, 개별 가구에 태양광발전 설비, 지열이용설비, 연료전지 등을 설치하여 직접 전기와 열을 생산·이용하는 그린홈 100만호 보급사업 등에 설치비용의 최대 60%까지 보조하고 있다.

이외에도 새로 개발된 신재생에너지 기술이 상용화될 수 있도록 시범적으로 설치하는 사업에 설치비용의 최대 80%를 지원해주는 시범보급사업이 있으며, 신재생에너지 설치자 및 생산자에게 장기 저리로 융자해주는 융자지원제도가 있다.

2-4. 신재생에너지 기반조성사업

정부와 에너지관리공단은 신재생에너지의 확대보급을 위하여 각종 지원제도와 함께 기반조성사업을 운영하고 있다.

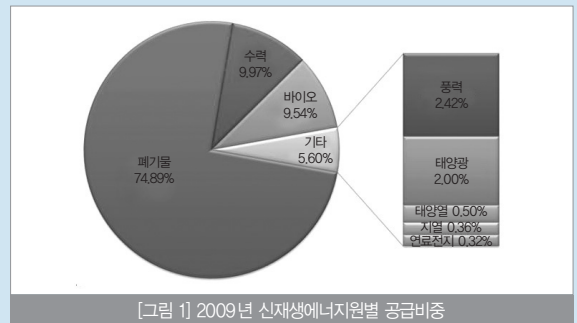
신재생에너지설비의 보급 촉진을 위하여 일정 기준 이상의 신재생에너지 설비에 대하여 인증하는 신재생에너지설비 인증제도, 신재생에너지를 통해 생산된 전력을 전력회사에 판매하고자 할 때 일반 전력보다 높은 가격으로 사주는 발전차액지원제도, 공공기관이 발주하는 연면적 3,000㎡ 이상의 신축건물에 대해 일정 비율 이상의 신재생에너지설비에 투자하도록 의무화한 공공기관 신재생에너지 설치의무화제도, 민간 건축물에 신재생에너지설비 설치

를 자발적으로 유도·확산시키기 위해 연면적 1,000㎡ 이상의 신축 건물에 대해 신재생에너지설비를 이용한 생산량이 전체 에너지 소요량의 최소 3% 이상부터 20% 이상까지 5개 등급으로 구분하여 인증서 및 인증마크를 부여하는 신재생에너지 이용 건축물 인증제도 등을 운영하고 있다.

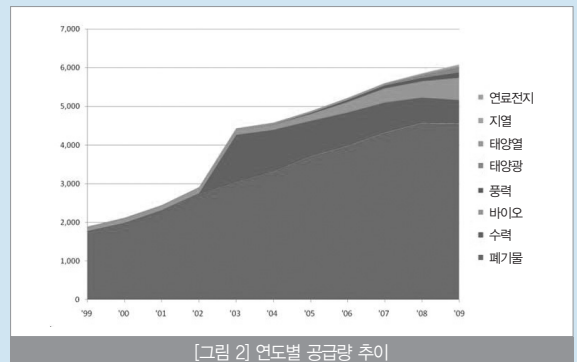
특히, 공공기관 지방 이전에 따라 개발되는 혁신도시 등 대규모 도시개발단지에 대한 신재생에너지 설치사업을 추진하고 있다.

2-5. 신재생에너지 보급 통계

“2009년 신재생에너지 보급 통계”²⁾에 따르면 2009년 신재생에너지원별 공급비중은 건축물에 직접 설치할 수 없고 순수 발전용으로만 이용되는 폐기물(74.9%), 수력(10.0%), 바이오(9.5%) 등이 전체 공급의 94.4% 정도를 차지하고 있고 건축물에 직접 설치할 수 있는 풍력, 태양광, 태양열, 지열, 연료전지 등은 모두 합쳐 5.6% 정도 보급되고 있는 실정이다.



연도별 공급량 추이를 살펴보면 폐기물, 수력은 공급량이 줄어드는 추세를 보이고 있으며, 바이오의 비중이 커지고 있다. 그리고 태양광, 풍력의 공급량이 해마다 증가하고 있다.

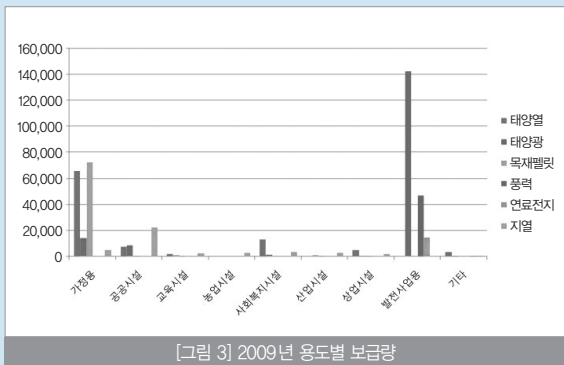


건축물에 설치하여 이용 가능한 신재생에너지원을 보급 통계를

바탕으로 살펴보면 태양열, 태양광, 목재펠릿, 풍력, 연료전지, 지열 등 6가지이다.

2009년 기준으로 용도별 보급량을 살펴보면 발전사업용(46.6%)을 제외하고 가정용이 35.9% 정도로 가장 많으며, 그 다음으로 공공시설로 8.7% 정도이다.

신재생에너지원별로 살펴보면 태양열의 경우 가정용으로 가장 많이 보급되었으며, 공공시설과 사회복지시설, 상업시설에 주로 적용되고 있으며, 태양광의 경우 발전사업용으로 가장 많이 보급되었지만 가정용, 공공시설, 사회복지시설 등에도 적용되고 있는 것으로 나타났다. 목재펠릿의 경우 가정용 난방연료로만 이용되고 있으며, 풍력과 연료전지의 경우 아직까지는 대부분 발전사업용으로만 이용되고 있는 상황이다. 지열의 경우 공공시설에 가장 많이 보급되었지만 다른 용도의 건축물에도 가장 광범위하게 보급되고 있는 것으로 나타났다.



2-6. 신재생에너지의 종류 및 특징

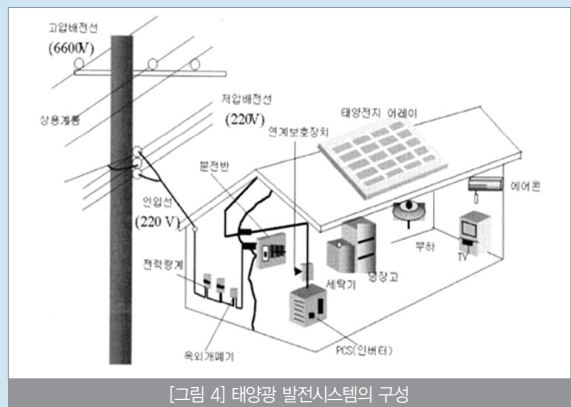
앞 절의 보급 통계자료와 공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도, 신재생에너지 이용 건축물 인증제도에서 인정하고 있는 태양광, 태양열, 지열, 연료전지에 대해서 간단히 살펴보겠다.⁽³⁾

1) 태양광

태양광 발전은 태양 빛에 의해 태양전지에서 전자의 움직임이 활성화되어 전기가 발생하는 원리로 발전하는 기술이며, 그 장점으로는 무공해, 무제한의 에너지 사용, 유지보수 용이, 장수명, 단기간에 설치할 수 있다는 것이고, 단점으로는 약 15% 정도의 낮은 효율과 초기 설치비가 고가라는 점을 들 수 있다.

이러한 태양광 발전시스템은 다음 그림과 같이 태양전지로 구성된 모듈과 축전지, 전력변환장치로 구성된다.

또한 태양광 발전시스템은 이용형태에 따라 발전된 전력을 한국전력의 계통시스템과 연계하여 운영하는 계통연계형과 발전된 전력을



[그림 4] 태양광 발전시스템의 구성

을 독립적으로 사용하는 독립형으로 구분할 수 있는데, 건축물에 이용되는 태양광 발전시스템은 대부분 계통연계형으로 되어 있다.

2) 태양열

태양열시스템은 태양광선의 파동성질을 이용하는 태양에너지 광열학적 이용 분야로 태양열의 흡수, 저장, 열변환 등을 통하여 건물의 냉난방 및 급탕 등에 활용한다. 이러한 태양열시스템은 집열부, 축열부, 이용부로 구성된다.



[그림 5] 태양열시스템의 구성

상기 그림과 같이 집열부는 태양에서 오는 에너지를 모아 열로 변환하는 가장 중요한 부분으로 가장 간단한 형태는 빛을 흡수하는 검은색 관속으로 물을 흐르게 하는 평판 집열판이다. 이것은 빛을 투과하는 투명한 외부층(유리, 플라스틱 등)이 빛을 흡수하는 검은색의 내부 구성물을 둘러싼 형태로 이루어져 온실효과를 일으키는 원리이다.

빛이 집열판 속으로 들어오면 이것은 검은색의 내부에 부딪혀 적외선으로 바뀌는데 적외선은 투명층을 통과하지 못하므로 내부는 점점 더 뜨거워지게 되고 이렇게 뜨거워진 내부에는 열을 흡수하

였다가 전달하는 매체가 흐르는데 이 뜨거워진 매체는 물과 열교환하여 난방용 또는 온수용 물을 생산하게 된다.

축열부는 열교환되어 이용처에 활용될 매체(난방용 온수)를 저장하는 역할을 한다. 태양열 에너지는 에너지 밀도가 낮고 계절별, 시간별 변화가 심한 에너지이므로 집열과 축열 기술이 매우 중요한 부분을 차지한다.

3) 지열

지열에너지는 지하를 구성하는 토양, 암반 및 지하수가 가지고 있는 열에너지 자원으로 지열 히트펌프 시스템은 이러한 지열에너지를 냉난방 및 급탕에 활용하는 기술이다.

지열에너지는 지표면으로부터의 깊이에 따라 150~350m 깊이에 저장된 천부지열과 그 이상의 깊이에 저장된 심부지열로 구분된다. 천부지열은 약 15~30℃, 심부지열은 약 40~400℃ 정도의 온도범위를 보이며, 중저온의 천부지열은 지역난방이나 건물의 난방, 온천 및 온수공급, 각종 건조사업 또는 영농시설 등에 직접 이용되고, 고온의 심부지열은 대개 지열발전에 이용된다.

일반적으로 건물 등에 이용되는 지열에너지는 중저온의 천부지열 에너지로 히트펌프나 냉동기의 열원으로 공급되며, 냉방과 난방이 모두 가능한 지중열교환기와 히트펌프로 구성된 지열 히트펌프 시스템이 주로 사용되고 있다. 냉방 시에는 [그림 5](a)와 같이 건물 내열은 지중으로 방출하고, 난방 시에는 (b)와 같이 지중의 열을

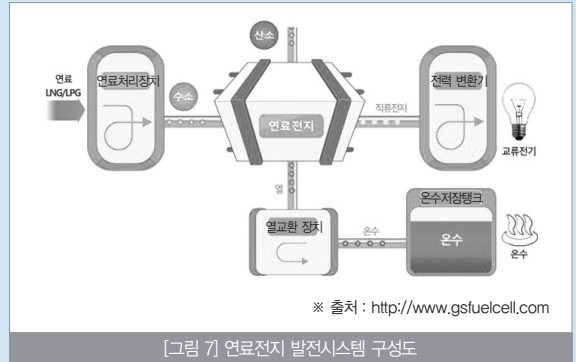


흡수하여 실내로 공급한다.

냉열원과 온열원의 역할을 하는 지중온도는 연중 안정적이기 때문에 시스템의 효율과 성능이 우수하며, 냉난방 겸용으로 기존 설비나 다른 신재생에너지 시스템에 비해 우수한 경제성을 갖는다.

4) 연료전지

연료전지란 수소와 산소의 화학반응으로 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 장치로서 그 개념은 다음 그림과 같다.



연료전지는 배터리와는 달리 연료가 공급되는 한 재충전 없이 계속해서 전기를 생산 가능하며, 반응 중 발생된 열은 온수생산에 이용할 수 있다는 특징이 있다. 특히 공해와 소음이 없는 미래 청정에너지로서 저공해, 고효율, 열병합 가능, 연료의 다양성, 분산 전원 등의 장점이 있으며, 단점으로는 내구성 및 경제성이 부족하다는 것을 들 수 있다.

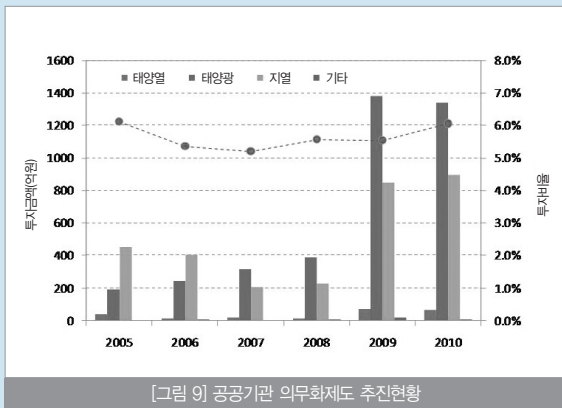
3. 공공기관 설치의무화 제도

3-1. 제도 개요

정부차원에서 고유가 및 기후변화협약 등 에너지 여건 변화에 적

극 대응하기 위해 2004년 3월부터 정부기관, 지자체, 정부투자 기관 및 출자기관 등이 건축 연면적 3,000㎡ 이상 건축물을 신축·증축·개축하는 경우 총 건축공사비의 5% 이상(지자체의 경우 7% 이상)을 신재생에너지 설비에 투자하여 이용하도록 하는 의무제도이다.

본 제도 시행 이후부터 공공기관에 설치된 신재생에너지는 [그림 9]에 나타나 있는 것과 같이 의무적으로 부과하고 있는 의무기준인 총 건축공사비의 5~6% 수준임을 알 수 있으며, 신재생에너지 원별로 살펴보면 태양광과 지열이 전체의 96.6% 정도를 차지하는 것으로 나타났다.



[그림 9] 공공기관 의무화제도 추진현황

3-2. 최근 개정내용

본 제도는 2011년 4월, 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 제12조 제2항 및 동법 시행령 제15조의 개정을 통하여 대상 건축물을 연면적 3,000㎡ 이상에서 연면적 1,000㎡ 이상으로 대폭 확대되었으며, 설치기준 또한 총 건축공사비의 5% 이상에서 예상 총에너지사용량을 기준으로 연도별로 <표 1>에 따른 비율 이상으로 강화되었다.

표 1 신재생에너지의 공급의무 비율

해당연도	공급의무 비율(%)
2012	10
2013	11
2014	12
2015	13
2016	14
2017	15
2018	16
2019	18
2020 이후	20

3-3. 공급의무 비율 산정방법

신재생에너지 공급의무 비율을 산정하는 방법은 다음과 같이 건축물에서 연간 사용이 예측되는 총 에너지사용량에 대한 신재생에너지 설비를 이용하여 공급되는 연간 에너지 생산량에 대한 백분율로 계산된다.

$$\text{신재생에너지 공급의무 비율(}\%) = \frac{\text{신재생에너지 생산량}}{\text{예상 에너지 사용량}} \times 100$$

1) 예상 에너지 사용량

예상 에너지 사용량은 건축 연면적, 용도별 건축물의 단위면적당 연간 예상 에너지 사용량, 건축물 용도별 보정계수 그리고 지역별 기상조건에 따른 에너지 사용량의 차이를 반영하기 위한 지역계수의 곱으로 구할 수 있다.

$$\text{예상 에너지 사용량} = \text{건축 연면적} \times \text{단위 에너지 사용량} \times \text{용도별 보정계수} \times \text{지역계수}$$

여기서, 단위 에너지 사용량, 용도별 보정계수, 지역계수는 다음 표와 같다.

구분	단위 에너지 사용량 (kWh/㎡·yr)	용도별 보정계수	구분	지역계수
공공용	교정 및 군사시설	392.07	서울	1.00
	방송통신시설	490.18	인천	0.97
	업무시설	371.66	경기	0.99
문교 사회	문화 및 집회시설	412.03	충청	1.00
	종교시설	257.49	강릉	0.97
	의료시설	643.52	대전	1.00
	교육연구시설	231.33	충북	1.00
	노유자시설	175.58	전북	1.04
	수련시설	231.33	충남	0.99
	운동시설	235.42	광주	1.01
	모지관련시설	234.99	대구	1.04
	관광휴게시설	437.08	부산	0.93
	장례식장	234.99	경남	1.00
	상업용	판매 및 영업시설	408.45	울산
운수시설		374.47	경북	0.98
업무시설		374.47	전남	0.99
숙박시설		526.55	제주	0.97
위락시설		400.33		

2) 신재생에너지 생산량

신재생에너지 생산량은 설치계획을 수립한 신재생에너지원의 규모, 신재생에너지원별 단위 설치규모에서 연간 생산되는 에너지량 그리고 신재생에너지원별 연간 에너지 생산량당 투입예산을 고려

하여 특정 신재생에너지원에 대한 슬림현상을 방지하고 다양한 신재생에너지원을 보급하기 위하여 고려된 원별 보정계수의 곱으로 구할 수 있다.

$$\text{신재생에너지 생산량} = \text{원별 설치규모} \times \text{단위 에너지 생산량} \times \text{원별 보정계수}$$

여기서 단위 에너지 생산량과 원별 보정계수는 다음 표와 같다.

신재생에너지원	단위 에너지 생산량	원별 보정계수		
태양광	고정식	1,358	kWh/m ² ·yr	6.17
	추적식	1,765		
태양열	평판형	596	kWh/m ² ·yr	1.98
	단일진공관형	745		
	이중진공관형	745		
지열(수직밀폐형)	2,045	kWh/m ² ·yr	0.72	

4. 신재생에너지 이용 건축물 인증제도

4-1. 제도 개요

신재생에너지 설비의 보급 확산 및 저변 확대를 위해 민간부문의 적극적인 참여방안이 필요하다는 인식 하에 민간 건물의 신재생에너지 설비(태양광, 태양열, 지열, 연료전지) 설치를 자발적으로 유도하기 위하여 2011년 4월 13일부터 시행하는 제도이다.

인증 대상 건축물은 연면적 1,000m² 이상인 건축물(설치 의무대상 건축물 제외)로서 건축주, 건축물의 소유자, 시공자 등이 건축물 완공 전에 예비인증, 건축물 완공 후 본 인증을 신청하면 인증기관은 50일 이내에 이를 심사하고 인증 여부를 결정하도록 하고 있다.

인증기관은 해당 건축물의 총 에너지 사용량 및 신재생에너지 생산량에 따른 공급률을 등급 기준에 따라 심사하고, 그 결과에 따라 인증서를 발급하도록 하고 있다.

표 2 등급 기준

등급	신재생에너지 공급률(%)
1등급	20% 이상
2등급	15% 이상
3등급	10% 이상
4등급	5% 이상
5등급	3% 이상



4-2. 신재생에너지 공급률 평가방법

신재생에너지 공급률이란 건축물이 연간 사용하는 총 에너지 사용량 중 신재생에너지 설비를 통해 생산되는 에너지량이 차지하는 비율을 말한다.

$$\text{신재생에너지 공급률(}\%) = \frac{\text{신재생에너지 생산량}}{\text{총 에너지 사용량}} \times 100$$

여기서 총 에너지 사용량은 건축물 에너지효율등급 인증규정에서 정하는 에너지 소요량과 신재생에너지 생산량을 가산한 에너지량을 의미하며, 신재생에너지 생산량은 다음 표의 신재생에너지 생산량 산정기준을 적용하여 평가한다.

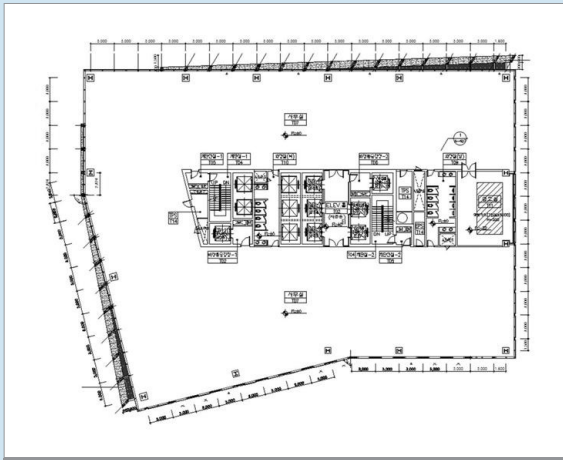
에너지원	환산계수	비고	
태양광	0.292 toe/kW·년	이용률 15.5%	
태양열	0.064 toe/m ² ·년	시스템효율 44%	
지열	냉방	0.174 toe/RT·년	부하율 60%
	난방	0.444 toe/RT·년	부하율 40%
연료전지	1.789 toe/kW·년	이용률 95%	

5. 의무화 제도와 인증제도 비교

5-1. 분석 개요

공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도(이하 의무화 제도)와 신재생에너지 이용 건축물 인증제도(이하 인증제도)의 평가방법에 따른 신재생에너지 설치규모를 비교하기 위하여 다음 그림과 같은 업무용 건축물의 기준층 1개층만을 대상으로 태양광 발전시스템만을 설치한다고 가정하고 분석을 실시하였다.

외피 경계조건으로는 기준층의 외벽 열관류율만을 고려하고 상부 및 하부로의 열이동은 없는 것으로 가정하였으며, 주요 분석제원은 다음 표와 같다.



[그림 11] 분석모델의 기준층 평면도

표 3 주요 분석제원

구분	제원 및 성능
건축연면적	2,000m ²
외벽 열관류율	0.36 W/m ² K
창호 열관류율	2.6 W/m ² K
창호면적비	외벽 전체면적의 40%
난방열원	LNG(보일러효율 85%)
냉방열원	원심식 냉동기 (COP=6.00)
조명밀도	16 W/m ²

의무화 제도에 대한 분석은 3장에서 언급한 계산방법을 이용하였으며, 인증제도에 대한 분석은 유럽의 건물에너지성능지침 EPBD에 따른 ISO 13790 및 독일의 건물에너지성능 평가규격 DIN V 18599를 바탕으로 국내 실정에 맞추어 개발된 건물에너지성능 평가술루션인 CE3를 이용하였다.

5-2. 의무화 제도 분석결과

예상 에너지 사용량을 계산하기 위해서는 건축 연면적과 건축물의 용도, 대지위치만 결정되면 제시된 용도별 단위 에너지 사용량과 보정계수 그리고 지역계수를 이용하여 계산이 가능하다.

표 4 예상 에너지 사용량

구분	제원 및 성능
건축 연면적	2,000m ²
건축물 용도	공공용 업무시설
단위 에너지 사용량	371.66 kWh/m ² .year
용도별 보정계수	1.73
지역계수	서울 (1.00)
예상 에너지 사용량	1,285,943.6 kWh/year

따라서 설치의무비율인 10% 이상을 만족시키기 위해서는 최소 128,594.36 kWh/year 이상의 태양광(고정식)을 설치하여야 한다. 제시된 원별 단위 에너지 생산량과 원별 보정계수를 이용하여 설치 규모를 계산하면 다음과 같이 15.35kW 이상 생산량이 필요한 것으로 나타나 단위 면적당 생산량을 140W/m² 정도로 가정할 때 110m² 정도의 설치 면적이 필요함을 알 수 있다.

표 5 신재생에너지 생산량

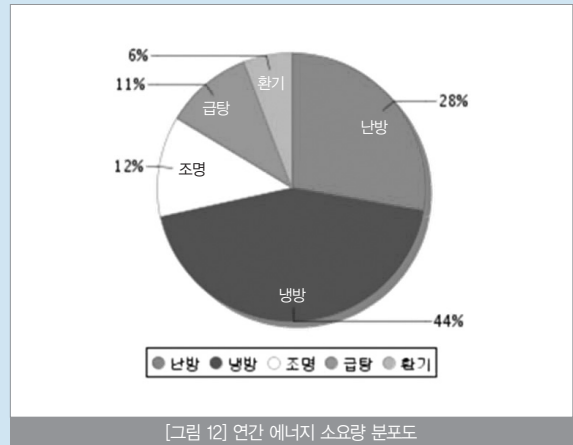
구분	제원 및 성능
설치의무용량 (10%)	128,594.36 kWh/year
단위 에너지 생산량	1,358 kWh/kW.year
원별 보정계수	6.17
설치규모	15.35 kW

5-3. 인증제도 분석결과

앞서 <표 3>에서 제시된 분석조건으로 신재생에너지를 적용하지 않고 CE3를 이용하여 분석한 결과 총 에너지소요량은 226.7 kWh/m².year 로 나타났다.

표 6 신재생에너지 미적용시 에너지소요량(kWh/m².year)

구분	전체	난방	냉방	조명	급탕	환기
소요량	226.7	63.0	99.2	27.4	24.0	13.2



[그림 12] 연간 에너지 소요량 분포도

앞서 의무화 제도에서 구한 태양광 발전 설치규모인 15.35kW(설치면적 110m²)를 반영하여 분석한 결과 인증제도에 따른 등급 구분에서 최하 5등급에 해당하는 3% 이상을 만족하지 않는 것으로 나타나 3% 이상을 만족하는 최소 설치면적을 재분석한 결과 다음과 같이 150m² 이상으로 나타났다.

표 7 신재생에너지 적용시 에너지 소요량(kWh/m².year)

구분	전체	난방	냉방	조명	급탕	환기
소요량	218.1	62.7	95.2	24.4	23.9	12.0

※ 신재생에너지 생산량 : 14,981 kWh/year

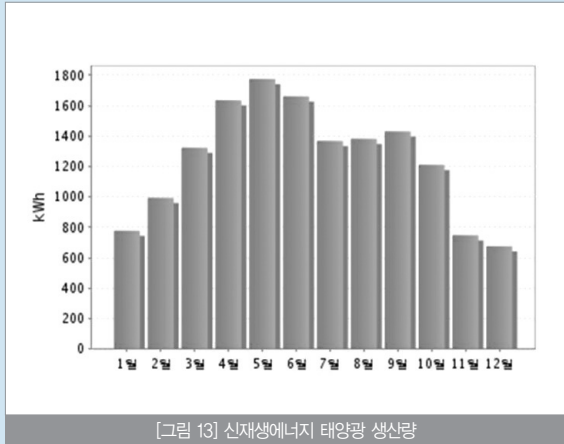


표 8 신재생에너지 생산량

구분	제원 및 성능
총 에너지 소요량	218.1
신재생에너지 생산량	14,981 / 2,000 = 7.49
신재생에너지 공급비율	7.49 / (218.1 + 7.49) = 3.3%

이와 같이 신재생에너지 생산량 비율이 의무화 제도와 인증제도에서 서로 다르게 계산되며, 의무화 제도에 따른 공급비율 10%를 만족하더라도 인증제도에서 요구하는 최소 5등급 기준인 3% 이상도 만족하지 못하는 수준으로 나타났다.

6. 결론 및 제언

이상과 같이 기후변화협약에 따른 온실가스 감축 및 미래 신성장 동력산업으로서의 신재생에너지에 대해 간략히 살펴보고, 특히 건축물에 적용 가능한 신재생에너지원을 평가하는 방법으로 공공기관 신재생에너지 설치의무화 제도와 신재생에너지 이용 건축물 인증제도에 대하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 의무화 제도가 총 건축공사비의 3% 이상에서 예상 에너지 사용량의 10% 이상으로 변경됨에 따라 계산방법이 새롭게 개발되었으며, 개발된 계산방법은 건축물의 용도, 건축 연면적과 대지위치만 결정되면 간단하게 계산할 수 있다.

2) 인증제도는 2011년 4월 이후부터 시행되었으며, 다소 복잡한 분석도구를 이용하도록 되어 있는 2010년 1월 시행된 건축물 에너지효율등급 인증제도를 기반으로 하고 있다.

3) 본고에서 CE3를 이용하여 기준층 1개층에 대한 단순모델로 두 제도의 상관관계를 분석한 결과 의무화 제도에 따른 10%를 만족하더라도 인증제도에서 3% 이상을 만족하지 않는 등급 외로 평가되었다.

신재생에너지 이용 건축물 인증제도는 신재생에너지를 민간차원까지 설치를 확대하고자 시행된 제도인데, 상기와 같이 의무화 제도에 따른 공급비율이 훨씬 높게 평가되는 모순을 가진 만큼 개선이 필요하다.

다음으로 인증제도에서 신재생에너지 공급률을 계산하는 방법이 신재생에너지 생산량을 총 에너지 소요량과 신재생에너지 생산량을 더한 값으로 나누게 되어 있는데, 분석결과 신재생에너지 설치 전 건축물의 총 에너지 소요량이 신재생에너지 설치 후 총 에너지 소요량과 신재생에너지 생산량의 합과 거의 같은 값으로 나타났다. 따라서 문구상 오해를 없애기 위해 신재생에너지 생산량을 신재생에너지 설치 전 총 에너지 소요량으로 수정하는 것을 제안한다.

그리고 신재생에너지를 건축물에 직접 설치하지 않고 신재생에너지를 이용하는 발전사업자로부터 전력 등을 공급받는 경우에는 신재생에너지 생산량을 어떻게 평가할 것인지에 대한 고민도 필요할 것이다. 건축물에 직접 설치하는 경우보다 발전사업과 연계하는 것이 훨씬 효율적이며, 건축계획 측면에서도 유리하고, 산업간 연계로 인한 시너지 효과도 클 것으로 예상된다.

마지막으로 현재는 업무용 건축물로 한정되어 있는데, 그린홈 100만호 사업 등과 같이 주택부문의 설치가 더 많은 상황에서 인증제도를 주택부문으로 확대하는 것도 검토되어야 할 것이다. S

※ 주) 다만, 본 평가는 현재까지 알려진 인증제도의 내용을 자체 해석하여 분석한 결과이기 때문에 실제 인증기관의 해석과는 다를 수 있다.

참고문헌

- 1) 신재생에너지 가이드 2009., 에너지관리공단 신재생에너지센터
- 2) 2009년 신재생에너지 보급 통계, 에너지관리공단 신재생에너지센터
- 3) 주택도시연구원(2007.), 미래주택 및 도시에서의 에너지자원 적용방안 연구
- 4) 에너지관리공단 신재생에너지센터(2011.), 신재생에너지 공공기관 설치의무화 및 건축물 인증 설명회 자료