건축전기설비분야의 에너지성능기준 개발 접근방법에 관한 연구

A Study on Approach Method for Standardization of Contruction Specifications and Design Criteria based on Energy Performance of Electrical Installations in Buildings

김세동* 이광식, 최은혁
(Se-Dong Kim*, Kwang-Sik Lee, Eun-Hyeok Choi)

Abstract

앞으로 국제경쟁력 확보를 위해서는 성능중심의 건설기술기준 적용이 필요하다. 성능중심의 건설기준을 개발하고, 성능계약제도 도입방안을 구축함으로써 시설물의 성능을 향상시키고, 생애주기비용(LCC)을 절감하며, 설계 및 시공자의 기술개발을 유도하는 것이 필요하다. 본 연구에서는 건축전기설비분야의 에너지성능 기준 개념과 외국의 도입사례를 살펴보고, 에너지성능기준 개발 대상 및 범위를 설정하고 성능기준 개발을 위한 접근방법을 도출하였다.

1. 서 론

2008년도 초에 유가가 배럴당 100달러를 처음 돌파했을 때만 해도 유가 급등이 계속될 것이라고 보는 이들이 많지 않았다. 그러나, 130달러가 넘는 고유가가 지속되자 최근에는 그 원인을 근본적인 수급 문제에서 찾는 추세이다.

문제는 우리가 세계 어느 나라보다도 자원 위기에 취약한 구조를 지녔다는 것이다. 자원을 대부분 해외에 의존하고 있는 반면에 우리는 어느 국가보다도 생산 활동에 많은 자원을 투입해야 하는 산업구조를 갖고 있다. 선진국과는 달리 우리는 여전히 제조업, 특히 철강, 화학, 비철금속 등 자원 의존적인 소재 산업의 비중이 높다.

따라서, 에너지 다소비산업구조를 초에너지절약형 산업구조로 개선하여야 한다.

미국, 일본 등 일부 선진국에서는 에너지 성능기준의 확립을 위해 정부 기관 및 각종 연구 기관의 협력 하에 다각적인 연구가 수행되고 있는 반면, 국내의 성능기준설계에 대한 인식은 매우 부족한 상황이다.

본 연구에서는 건축전기설비분야의 에너지성능기준 개념과 외국의 도입사례를 살펴보고, 에너지성능기준 개발 대상 및 범위를 설정하며 성능기준 개발을 위한 접근방법을 제안하고자 한다.

2. 국내외 에너지성능기준 관련 제도

2.1 건물에너지효율등급제도

건물에너지효율등급인증제도는 효율 등급제를 운영 중인 자동차나 에어콘 등의 전자제품처럼 건축물도 소비자가 에너지 절약 정도를 판단하여 선택할 수 있도록 1~3등급의 인증을 부여하는 제도로 2001년 8월말부터 시행 중에 있다.

건물에너지효율등급인증제도를 통하여 건물의 에너지 성능이나 주거환경의 질 등과 같은 객관적인 정보를 제공받고, 건물의 가치를 인정 받음으로써 건설사업주체, 소유주체, 관리 주체 및 건물 사용자 등 건물과 관련된 모두에게 이익이 돌아가기 위한 제도이다.또한, 건물 부문에서의 합리적인 에너지 절약을 위한 건물에서 사용되는 에너지에 대한 정확한 정보를 제공하여 에너지 절약기술에 대한 투자를 유도하고 경제적 효과를 가시화하여 에너지절약 인식을 제고함과 동시에 편안하고 쾌적한 실내 환경을 제공하기 위한 목적으로 계획에 의거 에너지소비가 많은 공동주택(18세대 이상의 신축 공동주택)에 대하여 이 제도를 도입하게 되었다.

이는 건축법에서 정하고 있는 기준 이상의 에너지효율을 가진 건축물에 대해서 에너지효율등급 인증 마크를 부여함과 동시에 제반 인센티브를 부

여함으로써 건축물 에너지절약의 극대화를 도모할 수 있다. 이를 통해서 건축물의 에너지효율화를 위한 자발적 참여를 유도하며, 기후변화협약 등 향후 국제사회가 요구하는 환경부하 저감에 효과적으로 대처할 수 있다.

이에 대한 제도시행 관련 근거는 다음과 같다.

- 건물에너지효율등급 인증에 관한 규정(산업자원부 고시, 제2001-100호)
- 에너지이용 합리화를 위한 자금지원 지침(산업자원부 공고, 제2001-163호)
- 건물에너지 효율등급 인증제도 운영기준

2.2 건축물 에너지절약 설계기준

에너지의 해외의존도가 높은 현실을 감안하여 에너지 다소비형 건축물에 대하여 에너지절약 설계기준을 정하여 건축설계시 반영하도록 하고 있다.

에너지절약설계기준 작성에는 에너지성능지표(EPI)에 준하여 작성하도록 되어 있으며, 에너지절약기준에서 제시된 모든 에너지절약 설계지침을 설계에 반영한 건축물의 EPI는 100이 되며, 60 이상을 취득하기 위하여 어떤 에너지절약 기법을 도입해야 하는지를 쉽게 판단할 수 있게 된다는 점이 특징이다.

이 기준은 새로운 에너지절약 설계기법의 개발과 에너지절약기술의 발전, 새로운 설비나 재료의 출현 및 에너지정세의 변화 등에 따라서 손쉽게 수정 및 보완이 가능하므로 앞으로 총량규제방식에 의한 건축물 에너지절약 정책의 일환으로 폭넓게 사용될 수 있을 것으로 기대된다.

전기설비 분야에서는 의무사항 항목으로 8가지 항목이 있으며, 권장사항 항목이 14가지 항목이 반영되어 있다.

2.3 LEED(지속가능한 건축물 인증프로그램

LEED는 미국 친환경 건축위원회(USGBC)가 만든 친환경 건축물 등급의 기준으로 1998년도에 개발하여 2000년부터 시행되었다. 자발적으로 에너지 효율을 높이고 물 사용량을 줄이며 실내 공기의 질을 높인 건축물을 유도하고 있다.

현재 LEED 시스템 부여를 위한 최대 점수는 69점이다. 26점 이상을 받으면 인증등급이 되며, 점수가 높아질수록 실버등급, 골드등급, 플래티늄등급으로 구별된다. 표 1은 LEED의 평가항목 및 배점을 나타내고, 표 2는 LEED의 등급별 점수를 나타낸다.

표 1. LEED의 평가항목

평가 분류	배점	필수 적용 사항
지속가능한 대지	14	비산먼지억제, 건설과정에서 오염방지대책
물 효율성	5	물사용량 저감방안
에너지와 대지환경	17	에너지 효율성, 오존파괴 냉매 사용금지
자재와 자원	13	연면적 대비 재활용 폐기물 저장공간 확보
실내환경의 질	15	미국설비학회 기준에 따른 공기질 확보, 담재연기 환경 통제
혁신적인 디자인	5	새로운 기술, 디자인 적용 여부
계	69	

표 2. LEED의 등급별 점수

기본 인증등급	26~32점
실 버 등급	33~38점
골 드 등급	39~51점
플래티늄 등급	52~69점
○ 조명 분야 : 빛 간섭의 최소화, 광센서를 이용한 조명제어, 자연채광 도입 등, 배점 : 4점 ○ 공사비 증가 : 약 2~10 % 정도 상승	

3. 에너지성능기준 개발 접근방법

건축물에서 쾌적한 주거환경을 조성하고, 원활한 기능적 활동을 도모하려면 전기설비의 설치는 필수적이다. 건축물에 시설되는 전기설비에는 건물내의 쾌적한 환경을 조성하는 요소인 조명 환경, 적정한 온·습도 유지, 안전하고 정전없는 전기공급을 위한 수변전설비, 전력부하설비, 전원공급설비 등이 시설되어야 한다.

이와 같이 구성되는 전기설비는 건축물의 용도와 종류에 따라 다르며, 또한 요구되는 성능과 품질 등이 다르다.

일반적으로 구성되는 전기설비는 기본적인 성능외에 신뢰성, 안전성, 경제성, 유지관리성, 효율성, 에너지절약성, 난연성, 내구성, 환경성, 내진성, 경

제성, 생애주기비용 등에 대한 성능 수준이 그다지 높게 요구하지 않지만, 최근의 건축물에서는 순간 정전도 허용하지 않는 민감한 전기기기의 사용이 급증하면서 정보화 건축물이나 300 m 이상의 초고층 건축물 등에 관계없이 전기품질에 대한 성능뿐만 아니라 신뢰성, 안전성, 경제성, 유지관리성, 효율성, 에너지절약성, 난연성, 내구성, 환경성, 내진성, 경제성, 생애주기비용 등에 대한 성능 수준이 크게 높아지고 있다.

특히, 건축물에서의 소비되는 에너지는 전체 에너지의 25 % ~ 35 %를 차지하고 있으므로 에너지성능은 중요하다.

표 3은 전기설비의 핵심 성능과 시설별 성능레벨을 나타낸 것이다. 건축물에 시설되는 전기설비에서 요구되는 핵심 성능은 신뢰성 성능, 에너지절약성 성능, 내진성 성능, 친환경성 성능 등이 있으며, 이를 토대로 생애주기비용을 분석하는 기법을 도출하여 설계에 적용하는 방법을 도출한다.

표 3. 전기설비의 핵심성능과 성능레벨

분류	핵심 성능	성능 레벨
• 수변전설비 • 예비전원설비 • 간선 설비 • 조명설비 • 동력설비 등	신뢰성	1~4단계
	에너지절약성	1~4단계
	친환경성	1~4단계
	내진성	1~4단계
	생애주기비용	1~4단계

표 4는 전기설비의 핵심 성능 중에서 에너지 성능을 대상으로 시설별, 성능레벨을 나타낸 것이다. 즉, 전기설비 시설별 에너지절약 및 효율성 성능에 대한 평가 항목을 검토하여 평가 항목별 성능 레벨에 대한 기준을 마련한다.

최근 에너지비용이 증대되고 인건비도 증가하고 있으므로 이를 포함한 보전비와 시스템이나 기기 등의 초기 투자액과의 대비에 있어서 전자의 비율이 증대됨에 따라 LCC의 견지에서 시스템이나 기기의 경제성을 평가한다.

4. 결 론

본 연구에서는 건축전기설비분야의 에너지성능 기준 개념과 국내 성능인증관련 제도현황을 살펴보았다. 이를 토대로 건축전기설비분야의 성능기준 개발 접근방법을 제안하였다.

표 4. 에너지성능의 시설별 평가항목별 성능레벨

시설별	항 목	성 능 레 벨			
		1	2	3	4
건물에너지효율등급	건물에너지 효율등급 인증 레벨				
변전설비	전력용변압기				
	전력용변압기의 뱅크 구성방식				
	전력용변압기 용량의 적정성				
	최대수요전력계의 설치				

건축물에 시설되는 전기설비에서 핵심 성능은 신뢰성 성능, 안전성 성능, 효율성 성능, 에너지절약성 성능, 경제성 성능, 적정성 성능, 난연성 성능, 내구성 성능, 내지진성 성능, 생애주기비용(LCC) 성능 등이 있으며, 무엇보다도 에너지성능 향상을 위해서는 초에너지절약 설계기준의 강화 및 다소비형 건축물의 경우에는 에너지소비 총량제 도입을 위한 상세한 기준 마련이 절실하다.

현재 연면적 1만 ㎡ 이상 대형 건물의 경우 연간 에너지사용량 한도 내에서 설계하여야만 건축허가를 받을 수 있도록 하기 위해 공공발주 대형 건축물에 시범 도입이 진행 중이며, 2009년말까지 본격적인 제도화 방안을 마련할 예정이다.

이 논문은 건설교통R&D정책 인프라사업, "성능중심의 건설기준 표준화"과제('06~'11) 연구결과의 일부입니다.

References

[1] 성능 중심의 건설기술기준 작성 지침 개발, 워크샵 겸 자문회의 자료, 한국건설기술연구원, 2007.6.4

[2] Alphonse J. Dell'Isola and Stephen J. Kirk, LIFE CYCLE COSTING FOR DESIGN PROFESSIONALS, McGraw-Hill, 1981

[3] 2007년도 종합건설사전기협의회 전문 워크샵,

대한전기학회 하계학술대회, 2007.7.18
[4] 성능 중심의 건설기술기준 작성 지침 개발, 워크샵 겸 자문회의 자료, 한국건설기술연구원, 2007.10.2
[5] 건축물에너지절약설계기준 설명회, 한국건설기술연구원, 2001
[6] 녹색건물을 위한 기준 강화 -LEED, http://cafe.naver.com/ArticleRead.nhn?
[7] 이승복, 저에너지 친환경 건축기술의 적용, http://www.kictep.re.kr/app/webzine/2008