

문제점 해결기법을 이용한 에너지절감 방안

김 태 호*

Abstract

건물 에너지 절감을 할 수 있는 방안을 찾고자 한다. 문제점 해결 기법을 이용하여 건물에너지를 절감할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 건물 에너지 사용 실태를 분석하고, 에너지 사용용도별로 구분하여 에너지를 절감할 수 있는 방법을 찾아 활용할 수 있도록 한다.

1. 서 론

문제점 해결 기법인 TRIZ를 이용하여 건물에너지를 절감할 수 있는 방안을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 다음과 같은 절차에 의하여 에너지를 절감을 실시하고자 한다(김태호, 건물 및 설비의 에너지 비용 감축방안, 2012 대한안전경영과학회 춘계학술대회).

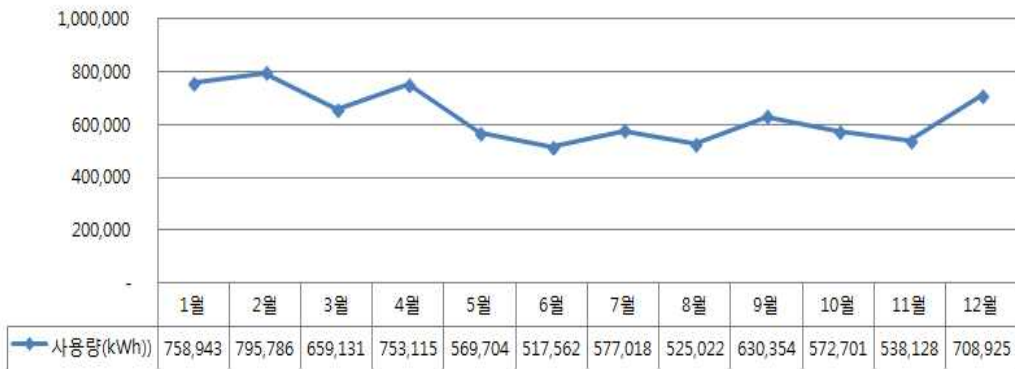
- (1) 에너지 사용실태 분석(Measuring)
- (2) 에너지 사용 프로세스 분석(Process Mapping)
- (3) 에너지 낭비 및 분석(Loss analysis)
- (4) 사용량 및 원가분석(Cost analysis)
- (5) 에너지 대책 개선 테마 설정(Theme of project)
- (6) 원인 및 결과분석, 현상분석(Brainstorming, TRIZ)
- (7) 대책수립 및 실시(TRIZ, Implementation)
- (8) 효과 및 결과 분석(Saving Check)
- (9) 업무 및 작업표준 수립(Standard work)과 시스템 구축

* 명지전문대학, 산업시스템경영과 교수

2. 에너지 절감방안

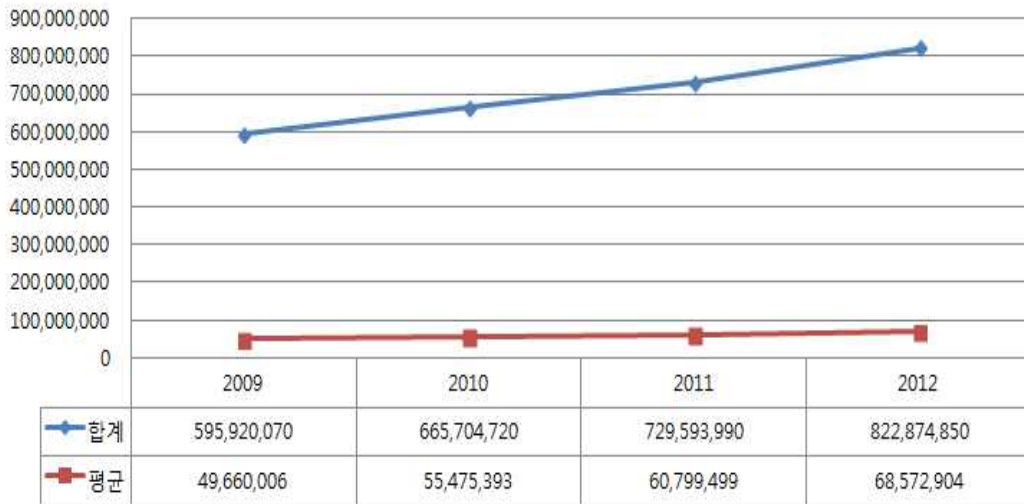
2.1 에너지 사용실태 분석(Measuring)

3년간 평균 전기사용량(kWh)



[그림 1] 3년간 평균전기사용량(kwh)

전기사용금액 최근 4년간



[그림 2] 4년간 전기사용금액(원)

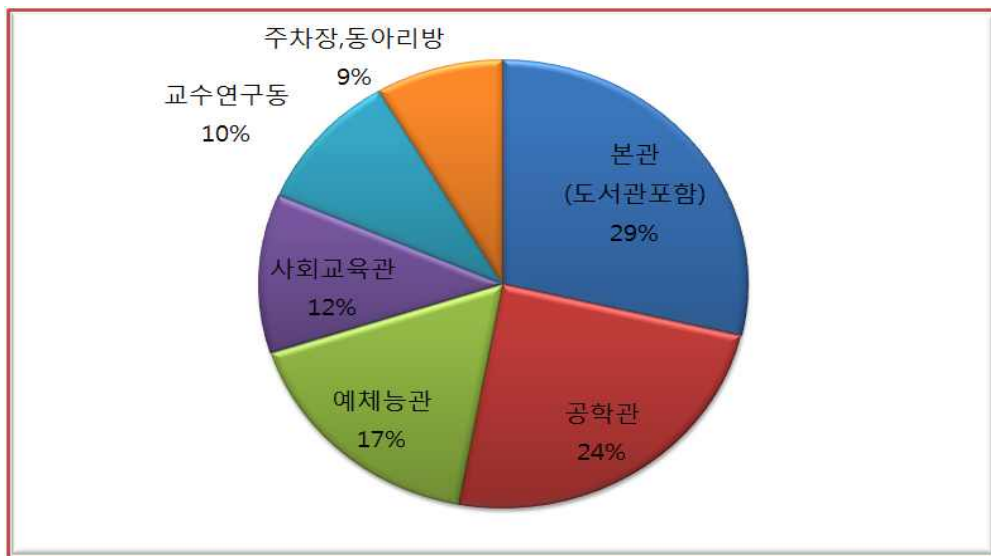
2.2 에너지 사용 프로세스 분석(Process Mapping)

- | | |
|-------------|-----------------|
| ① 설비 및 공정 | ② 보일러 설비 |
| ③ 조명 | ④ 냉방 설비 |
| ⑤ 수변전 설비 | ⑥ 펌프, 펜 |
| ⑦ 공조설비 | ⑧ 급수 및 배수 설비 |
| ⑨ 증기밸브 및 배관 | ⑩ 사무용 및 업무용 설비 |
| ⑪ 냉각 설비 | ⑫ 운반설비(엘리베이터 등) |

2.3 에너지 낭비 및 분석(Loss analysis)

에너지 개선활동이 미흡하다. 연간 8.2천만원(2012년)으로 매년 전기사용비용이 증가하고 있다.

2.4 사용량 및 원가분석(Cost analysis)



자료 : 김태호, 건물 및 설비의 에너지 비용 감축방안, 2012 대한안전경영과학회 춘계학술대회.

[그림 3] 건물 에너지 사용비율

[표 1] 건물별 평균 월사용 금액

구분	비율(%)	월 사용금액(원)
본관(도서관포함)	29	19,886,142
공학관	23	15,771,768
예체능관	17	11,657,394
사회교육관	12	8,228,748
교수동	10	6,857,290
주차장,동아리방	9	6,171,561
월 사용금액 합계	100	68,572,904

2.5 에너지 대책 개선·테마 설정(Theme of project)

- ① 빈 강의실 소등
- ② 컴퓨터 Off 후 퇴실
- ③ 전기제품은 절전형으로 교체
- ④ 조명은 LED 전구로 교체
 - LED 전구 에너지 효율 80%개선
 - 전구 개당 비용이 2-3만원

[표 2] LED 전구로 교체 시에 소요비용

	조명	비율	전구비용 (개당 2만원 기준)
본관	2832	0.237186	5,664만원
공학관	2810	0.235343	5,620만원
예체능관	2529	0.211809	5,058만원
사회교육관	2799	0.234422	5,598만원
교수연구동	970	0.08124	1,940만원
	11,940개		23,880만원

- ⑤ 지능형 엘리베이터로 교체
 - 현재 엘리베이터
- ⑥ 단열재 사용 등
 - 열효율 분석
- ⑦ 태양광 설치
 - 공간 확보
 - 경제성 분석
 - 기술성 분석
 - 제약조건 분석
- ⑧ 플러그 스위치식으로 교체하고, 쉬게 Off 할 수 있도록 테이블 위에 배치
 - 현황 분석

2.6 대책수립 및 실시(Implementation)

- TRIZ를 이용한 에너지 절감방안
- Passive House 전략
- Space layout 조정
- 아이디어 창안
- Active House 전략

2.7 효과 및 결과 분석(Saving Check)

- 에너지 절감 원가분석

2.8 업무 및 작업표준 수립(Standard work)과 시스템 구축

- ISO 50001(에너지경영) 시스템 구축



[그림 4] 녹색경영체제인증 추진방향, 2009, 지경부

3. 문제점 해결 기법 TRIZ

TRIZ는 문제의 유형에 맞는 해결원리를 제시하는 창의적인 문제해결법이다. TRIZ는 해결원리 및 요령으로 40가지 방법을 제시한다. TRIZ를 이용하면 근본문제에 보다 집중하게 되고 문제해결을 위한 구체적인 방안을 떠올릴 수 있는 해결원리를 제시할 수 있다. 에너지절감을 위해서는 에너지사용에 대한 문제점을 토대로 하여 TRIZ를 적용하여 여러 가지 아이디어를 창출하고 문제해결에 대한 방법을 제시할수 있을 것이다.

4. 결 론

TRIZ를 이용하여 에너지 사용에 대한 문제점과 낭비를 줄 일 수 있는 아이디어와 방법론을 얻을 수 있다. 기존의 저효율 고비용의 구조를 개선하고, Active House의 개념을 적용하여 에너지를 생산하는 고효율 에너지 관리정책으로 전환하여야 한다. 단순히 건물의 에너지 절약뿐만 아니라 수익성 구조를 개선하려는 보다 발전적인 견지에서 에너지관리를 실시해야 할 것이다.

5. 참 고 문 헌

- [1] Electric cars, “The Future is Now!, Arvid Linde”, Veloce, 2010.
- [2] 삼성지구환경연구소, “녹색경영이 만들어가는 저탄소 사회”, 2009
- [3] 딜로이트 녹색경영센터지음, 녹색경영, 영진, 2010.
- [4] 김태호, 오예슬, 자동차 산업에서 Green SCM을 위한 CO₂ 감축전략, 2011년 대한 안전경영과학회 춘계학술대회.
- [5] 양인목 저, 그린오션, 토네이도, 2009
- [6] 매일경제녹성장담저, 그린쇼크, 매일경제신문사, 2009.
- [7] T.M. Letcher, Future Energy, Elsevier, 2008.
- [8] 김태호, 건물 및 설비의 에너지 비용 감축방안, 2012 대한안전경영과학회 춘계학술 대회.
- [9] 녹색경영체제인증 추진방향, 2009, 지경부
- [10] 김태호, 김진철, 이길환, 자동차 산업에서 물질흐름원가(MFCA)관리를 위한 시물 레이션 활용방안, 2011년 대한안전경영과학회 춘계학술대회.