

제목 : 고효율에너지시스템(BEMS) 도입촉진사업 성과 (일본)

작성부서	1차분류	2차분류	자료 유형	① 연구보고서 ② 중장기연구계획서 ③ 연구 프로젝트 ④ 기타
설비플랜트 연구실	지능형설비	건물에너지관리		

작성자 : 이태원 연구위원

키워드 : 건물에너지관리, 고효율시스템, 에너지절약, 투자대비효과

일본에서는 주택과 건축물의 에너지 사용시스템의 고효율화 촉진을 위해 주택·건축물 고효율에너지시스템 도입촉진사업(BEMS 도입지원사업)을 시행하고 있는데, 2002년부터 2005년까지 사무소, 판매시설, 병원, 학교, 호텔, 복합시설, 전산센터, 연구소 등 226개의 기존건물과 32개의 신축건물을 대상으로 한 사업 추진실적을 정리한 2008년의 성과보고서에 따르면 총 11.1%의 에너지 절감효과를 거둬 계획했던 6.5%를 상회하는 결과를 얻어 BEMS를 활용한 에너지절약의 가능성을 보여주었다. 이 사업을 통해 연간 2,801,201 GJ(원유 환산 72,271 kL)의 에너지를 절약하였다.

건물용도별로 살펴보면 신축건물의 경우는 학교, 호텔, 복합시설 및 연구소의 에너지 절약율이 20% 이상으로 높았고, 기존 건물의 경우에는 사무소, 복합시설, 전산센터 및 연구소의 에너지 절약율이 10% 이상이 되어 전반적으로 기존건물보다는 신축건물의 에너지 절약효과가 큰 것으로 나타났다(그림 1 참조).

구분	기존건물 (Existing)	신축건물 (New)	합계 (Total)	절감률 (Reduction Rate)
도입 이전 상태 (Before Implementation)	4,488	20,799	25,287	-
도입시 계획 (Planned at Implementation)	3,786	19,846	23,632	6.5%
도입 후 실적 (Actual after Implementation)	3,487	18,999	22,486	11.1%

그림 1. 사업시행 전후의 에너지절감량 비교

건물용도별 에너지절약을 위한 시설 투자비용 대비 효과의 측면에서는 전산센터의 경우 연간 단위면적당 에너지절약율이 매우 높기는 하지만 시설투자비 또한 매우 커서 결과적으로 투자대비 효과는 비교적 낮아지는 반면, 연구소의 경우는 연간 단위면적당 에너지절약율이 높으면서도 시설투자비는 상대적으로 작아 적은 비용으로 큰 투자효과를 볼 수 있는 것으로 분석되었다. 즉 사무소와 학교 등 일반적인 업무용 시설 보다는 복합시설, 병원, 호텔, 판매시설, 연구소 등의 시설을 중심으로 투자를 통한 에너지절약 효과를 크게 볼 수 있는 것으로 나타났다.

건물용도 (Building Type)	투자비용 (Investment Cost) [¥/m²]	1차에너지절감율 (1st Stage Energy Savings) [MJ/m²·년]	비고 (Remarks)
전산센터 (Data Center)	~11,000	~850	비용 대비 효과가 비교적 낮은 용도 (Low effect relative to cost)
연구소 (Research Institute)	~3,500	~750	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)
판매시설 (Sales Office)	~4,000	~450	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)
호텔 (Hotel)	~4,500	~350	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)
사무소 (Office)	~4,000	~250	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)
병원 (Hospital)	~3,500	~200	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)
복합시설 (Complex Facility)	~3,000	~300	비용 대비 효과가 높은 용도 (High effect relative to cost)

그림 2. 건물용도별 투자비에 따른 1차에너지절감율

여기에 적용된 에너지 관리항목 및 절약시스템을 정리하면 표 1.과 같다.



그림 1. 사업시행 전후의 에너지절감량 비교

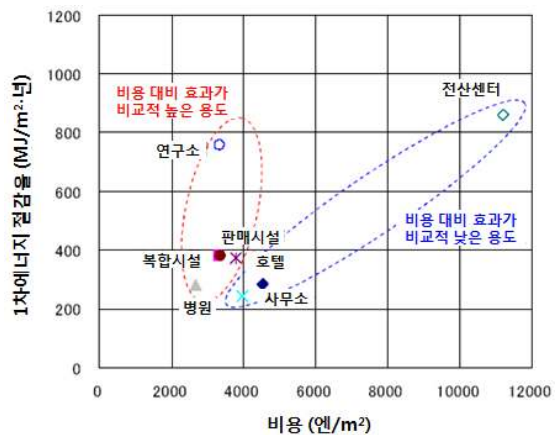


그림 2. 건물용도별 투자비에 따른 1차에너지절감율

표 1. 도입된 에너지관리 및 절약시스템

분 류		내 용
중앙감시		스케줄 관리, 데이터 보존
건 축		일사차폐제어, 더블스킨으로부터 열회수
기 계	외기도입	공조시간대 외기냉방 및 나이트퍼지, 외기도입 최소화, 전열교환기, 워밍업시 외기 차단
	환 기	일산화탄소 농도제어, 스케줄 운전, 연소기기 연동
	공기조화	실내조건 설정, 대온도차 제어, 최적 기동, 변풍량제어, 변유량제어, 간헐운전, 실내기 대수제어
	열원제어	대수제어, 열원펌프 변유량 제어, 송수온도 가변제어, 냉각탑제어, 축열제어, 냉온 동시(열회수)제어, 실외기 살수제어
	기 타	열병합발전(전주열중)
전 기	수 전	수요제어(디멘드 제어)
	조 명	조도센서나 인체감지센서 이용 조명제어, 스케줄 제어

표 1에 보인 바와 같은 에너지관리 및 절약시스템을 도입한 결과 고효율 조명, 실내기 대수제어, 설비의 스케줄 관리, 축열제어 및 변풍량 제어의 순으로 에너지절감율이 높은 것으로 나타난 반면, 에너지관리에 필요한 투자비 대비 절감효과는 열원기기 대수제어, 조도센서나 인체감지센서 등을 이용한 조명제어, 합리적인 공조운전제어, 외기냉방, 연소기기 연동운전 및 펌프류의 변유량제어의 순서를 보여 건물에서의 에너지절약을 위한 투자우선순위를 시사해주고 있다(그림 3 참조).

최근 들어 국내에서도 건물에너지관리에 대한 관심이 크게 증가하고 있어 BEMS의 보급촉진을 위한 제도적 장치가 조속히 마련될 필요가 있다.

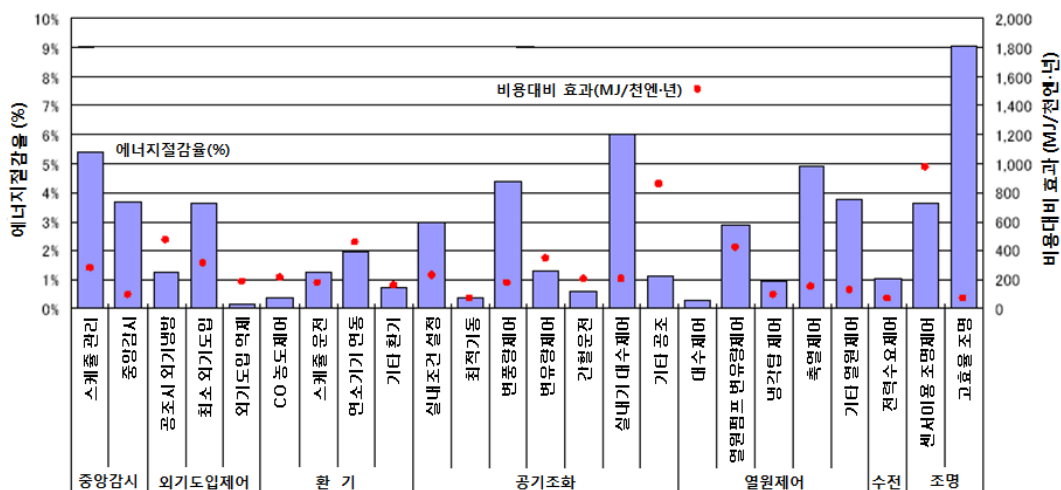


그림 3. 도입된 에너지관리 및 절약시스템별 에너지절감율 및 투자대비 효과

관련(참고)사이트 : <http://www.nedo.go.jp>

출처 : 住宅・建築物高効率エネルギーシステム導入促進事業 成果報告書,
2008.01, 新エネルギー・産業技術総合開発機構.