

# 기존건물 자동제어 시스템 도입효과 실태조사

자료제공 <에너지 관리공단>

## 1. 조사개요

### 1) 목적

기존 대형 건물의 중앙제어시스템 도입에 따른 에너지 절감효과 및 운영실태 등을 조사·분석하여 이를 타 건물에 전파하므로써 건물부문의 에너지 이용 효율을 제고코자 함.

### 2) 추진기간

- 실태조사 : 89. 10. 16-11. 25
- 조사표 검토 및 자료분석 : 89. 12. 4-12. 30
- 조사결과 종합분석 : 90. 1. 8-1. 30

### 3) 조사대상

- 기존건물로서 중앙제어 시스템을 도입한 건물 : 한국산업은행 (3. 1빌딩) 등 7개소 (표본조사)
- BAS 생산 보급업체 : 금성하니웰 등 4개 업체

### 4) 조사방법

- 조사표 양식에 의한 설문조사 및 현장 방문조사

## 2. 조사결과

### 1) 용도별 건물현황

용도	상용건물	호텔	병원	계	비고
개소	4	2	1	7	

### 2) 건물현황

구분	S 빌딩	L 빌딩	S 빌딩	K 빌딩	Y 병원	L 호텔	H 호텔	
○ 건물 준공년도	'69	'73	'84	'75	'82	'81	'71	
○ 건물 연면적(m <sup>2</sup> )	35,545	39,907	26,200	28,050	21,457	308,522	26,617	
○ 건물 층수(지하)	31(2)	19(2)	26(5)	16(4)	8(2)	37(3)	9(3)	
○ BAS 도입년도	'88	'88	-	'85	'89	'88	'87	
○ 평균 냉방일수 (일/년)	90	115	140	120	130	155	140	
○ 평균 난방일수 (일/년)	120	135	155	150	180	180	170	
○ 평균 연료사용량 (TOE/년)	237	284	479	380	853	10,432	1,400	
○ 평균 전력사용량 (MWH/년)	3,999	4,666	15,800	3,995	2,719	71,678	2,696	
○ 에너지 원단위	연료 (kg/m <sup>2</sup> 년)	6.95	7.1	7.8	15.8	42.2	33.8	52.6
	전기 (KWH/m <sup>2</sup> 년)	112.5	116.5	181.1	140.5	126.7	232.3	101.3
○ 평균 내온도 (°C)	난방	24	22	23	24	22	22	22
	냉방	25	25	24	25	26	24	23
○ 냉·난방 방식	AHU	AHU	AHU	AHU	AHU	AHU	AHU	
	FCU	FCU	FCU		FCU	FCU	FCU	

### 3) BAS 설치 현황

- 조사대상 건물의 BAS 활용도가 비교적 양호한 편임 (활용률 : 76-88%)
- 엔지니어링사가 제시하는 에너지 절감효과는 5-20% 수준으로 동차 연이나 건설기술연구원 등 관련연구소에서 제시하는 절감효과와 비슷한 수준임.
- 엔지니어링사가 제시하는 투자비 회수기간은 2.6년-4.0년 정도로 경제성이 높은 편임.

구분	S 빌딩	L 빌딩	S 빌딩	K 빌딩	Y 병원	L 호텔	H 호텔	비고	
시스템의 기종	Johnson	XL-plus	MCC	GSC-2000	XL-plus	Δ5200	Savic		
시스템의 기종	Johnson	XL-plus	MCC	GSC-2000	XL-plus	Δ5200	Savic		
공사기간(개월)	21	17	-	12	16	31	5		
투자비(백만원)	240	220	-	-	275	1,800	200		
제어	설치	1,000	1,500	1,350	512	1,500	3,759	1,160	* 동자연 건설 기술연구원 등에서 제시하는 에너지 절감효과는
포인트수	실제사용	800	1,140	1,050	448	650	3,759	1,000	
포인트수	활용률(%)	80	76	78	87.5	43	100	86	
엔지니어링제시 절감효과(%)	15	20	-	5	12	10	15	15-27% 정도임	

#### 4) BAS 주요기능의 활용도 (분석대상건물 : 5개소)

- 수전설비 및 조명설비 부분의 제어기능이 다소 미흡한 편임.
- 제어설비중 에너지 절감효과가 비교적 높은 VAV, VVW시스템이나 주광센서에 의한 조명제어 기능에 대한 관심도가 낮은 편임.
- 보일러, 냉동기 및 승강기 설비의 제어관리 시스템은 전반적으로 양호한 편임.

제어 항목	제어			
	가능건물	실제 사용	미사용	
수전설비	1. 최대수요전력 감시제어	5	2	3
	2. 변압기 대수제어	3	-	3
	3. 역률 자동제어	2	1	1
공조설비	1. 외기 취입제어(엔탈피 제어)	5	4	1
	2. 댐퍼 개도설정	5	5	-
	3. 실내온도의 원격제어 설정	5	5	-
	4. 공조부하의 타임스케줄 제어	5	5	-
	5. 최적기동 정지제어	5	3	2
	6. 예열 예냉 운전제어	4	2	2
	7. CO <sub>2</sub> 농도에 따른 환기량 제어	2	1	1
	8. Duty Cycle 제어	4	1	3
	9. VAV 제어	1	1	-
조명설비	1. 타임스케줄 제어	3	2	1
	2. 주광센서에 의한 조명제어	1	1	-
	3. 원격제어	5	5	-
	4. 조명패턴에 의한 제어	3	2	1
동력원설비	1. 냉동기 대수제어 및 최적화 운전	4	3	1
	2. 보일러 대수제어 및 최적화 운전	5	4	1
	3. 냉수, 냉각수 펌프대수제어 및 온도제어	4	3	1
	4. 냉수, 냉각수 펌프의 VVW 제어	1	1	-
	5. 주차장의 CO 모니터링 제어	1	-	1
	6. 엘리베이터의 군관리제어	4	4	-
	7. 연소효율 제어	4	4	-

### 3. 에너지 절감 기대효과

- BAS 도입후 연료부분은 5-13% 정도 감소  
: 난방 평균실온은 (22-24C) 및 사무실 근무 환경개선등을 감안할 경우 에너지 절감효과는 이보다 클 것으로 예상
- 전력부분: 2개입체는 전력사용량이 0.7-3.8% 정도 감소한 반면 H 호텔은 10.8% 정도 전력사용량이 증가  
- 냉방 평균실온은 (23-26C) 및 사무실 근무환경 개선 등을 감안할

경우 실제 절감 효과는 이보다 클 것으로 예상

- S 빌딩의 경우 사무자동화 등으로 인한 전산용 전력사용량 증가를 감안할 경우(전산용 전력이 30-40% 정도 급증, 전체 전력사용량의 12-13% 차지)

실제 절감효과는 5-6%에 달할 것으로 예상됨.

- H 호텔의 경우 BAS 활용도가 미비하여 오히려 전력사용량이 증가

○ 운전관리요원은 11, 1-30, 8%까지 감소

구분	S 빌딩	L 빌딩	H 호텔	L 호텔	
연	설치 전 (TOE/년)	292	306	440	8,596
	설치 후 (TOE/년)	253	283	418	7,800
로	증감률 (%)	Δ13	Δ7.5	Δ5	Δ9.3
전	설치 전 (MWH/년)	3,999	-	2,989	60,223
	설치 후 (MWH/년)	3,971	-	3,351	57,949
기	증감률 (%)	Δ0.7(Δ5.6)	-	10.8	Δ3.8
BAS	설치 후 인력감소율 (%)	Δ11.1	Δ28.6	-	Δ30.8
절감액 (만원)	에너지 절감액	1,090	550	-	13,963
	인건비 절감	2,400	2,000	-	3,300
계	3,490	2,550	-	17,262	
투자비 회수기간(년)	6.7	8.6	-	10.4	

### 4. 기존건물 BAS 관련 해외동향 및 국내동향

#### 1) 일본

- 1978년 기존건물에 대해서 처음으로 BAS 도입
- 84년부터 리프수법을 도입하여 기존건물의 BAS 활성화 유도
- 86년부터 95년까지 BAS 도입 건물의 44% 정도를 기존건물이 차지할 것으로 예상
- 특히 정보화 건물(사무자동화, 통신자동화, 건물자동화)에 대해서는 6, 35%(용자 상환기간 25년)의 특별금리를 적용하여 건설비용의 40-70%까지 용자

#### 2) 프랑스

- 기존건물에서 2.5% 이상의 에너지 절감 효과를 거둘 경우 특혜 금융 및 소득세 면제등의 특혜를 부여함으로써 기존건물의 BAS 활성화 유도

#### 3) 한국

- 1978년 신축건물에서 처음으로 BAS를 한 이래 신축건물의 BAS는 일반화되었으며 기존 건물 BAS는 80년대 후반부터 개보수하는 일부 건물에서 도입 시작 : (88년말 현재 290여 개 건물이 BAS채택)
- 기존건물의 경우 BAS 관련자료 부족 및 건물주의 인식부족 등으로 건물의 BAS화 기피
- 기존건물 BAS 전문취급업체가 G사, S사 두 개사에 불과하며 (BAS생산보급업체 : 약 20

여개소), 89년말 현재 기존건물로서 BAS를 도입했거나 도입예정인 건물이 20여개소에 달하고 있음.

#### 4) 영국

- BAS를 에너지 절약 시범사업으로 선정하여 설비 투자비의 25%까지 지원함으로써 BAS 활성화 유도

### 5. 기존 건물에 BAS 도입시 문제점

#### 1) 설계와 시공상의 문제

- 기존설비를 그대로 활용할 시 제어기능 충족 미흡  
(기계설비 업체의 영세화로 자동제어 기술 충족 미흡)
- 공사시 입주자의 이동에 따른 불편초래
- BAS 도입에 앞서 단열 및 창문의 이중창화등 기본 요건의 충족이 선행되어야 EMS 효과를 극대화 가능
- 신축건물 BAS에 대한 엔지니어링 능력은 상당 수준에 달하고 있으나 기존건물 BAS에 대한 엔지니어링 능력은 미흡한 실정임.
- 설비공급 능력면에서 일부 업체만이 자체개발 공급이 가능

#### 2) 운영관리상의 문제점

- 고가의 시스템에 비해 운영요원의 미숙 및 인력부족으로 인해 시스템 보유기능의 원활한 활용 미흡
- BAS 활용도 미흡(대부분의 업체가 운전상태 파악에만 만족하고 있음)
- BAS 관련 부품 및 현장 기기의 가격이 비싸고 수리가 용이하지 못함.
- 국내 BAS 납품 및 시공업체의 기술 축적이 부족한 관계로 목적인 EMS 효과 미흡
- 중앙감시 시스템과 Local 시스템의 운영이므로 고도의 숙련된 기술자 필요
- 소프트 웨어 운영을 위한 자료 부족으로 효율적인 운영 미흡

#### 3) BAS 제조업체

- BAS 시스템 보급업체가 20여개소에 달하고 있으나, 대부분 업체가 공급하는 제품이 외국 건물 특성에 맞추어 설계된 것이기 때문에 국내 건물에 그대로 적용시 EMS 효과 및 각종 자료제공 미흡
- 소프트웨어는 어느 정도 국산화하였으나 하

드웨어 부분을 거의 외국제품에 의존하고 있는 실정임.

- BAS 취급 업체는 20여개소에 달하고 있으나 기존 건물에 적용한 업체는 2개업체로 축적된 기술부문 취약

### 6. 향후계획

신축건물 뿐만 아니라 기존건물에서도 BAS를 도입할 수 있도록 홍보강화

- 에너지 관리지에 게재
- 건물 에너지 절약사례 발표회시 활용
- 기술용역진단시 BAS 설치 유도 및 경제성 제시

#### — 알고 계십니까? —

##### ♣ 방 구석은 시멘트 종이에 장판 와니스를

장판을 한 지 1년이 지나고 나면 구석구석에 뜯긴 곳이 생겨서 먼지가 올라오는 경우가 있다. 이런 곳을 부분적으로 갈라야 할 때는 시멘트 부대 종이나 두꺼운 종이를 바르고, 그 위에 장판 와니스를 바르는 것이 좋다.

이렇게 장판 와니스를 칠하면 먼저 있던 장판과 색깔도 큰 차이가 나지 않고, 또 콩기름을 먹인 장판처럼 매끈매끈하게 되어 아주 좋다.

##### ♣ 비닐 벽지를 이용할 경우

추운 겨울에 대비하여 대부분의 각 가정에서는 도배할 때 실에 단추를 달아 천정에 압침으로 매달아 늘어뜨려 놓는다. 그러고는 이 수직선에 맞추어 벽지를 바르면 비 떨어지지 않게 재빨리 바를 수가 있다. 그리고 값이 싸면서 실용적인 벽지로는 비닐을 입힌 코오팅 벽지가 있는데, 이것은 때가 잘 묻지 않고 물로 닦아 낼 수 있어 좋다.

##### ♣ 아이들 방의 창호지 바르기

어린이들 방은 심한 장난으로 창호지를 바른 문이 성할 겨를이 없다. 그래서 문에 창호지를 바를 때는 가야제를 사다가 풀국에 적서 먼저 바르고 말린 후 그 위에다 창호지를 바르도록 한다. 그러면 여간해서 찢어지지 않음은 물론 보은 효과도 커서 좋다.

손잡이 부근은 비닐을 적당한 크기로 오려 붙이면 때가 묻지 않아 더욱 좋다.