New

大阪神건물 설비의 현대화 진행과정

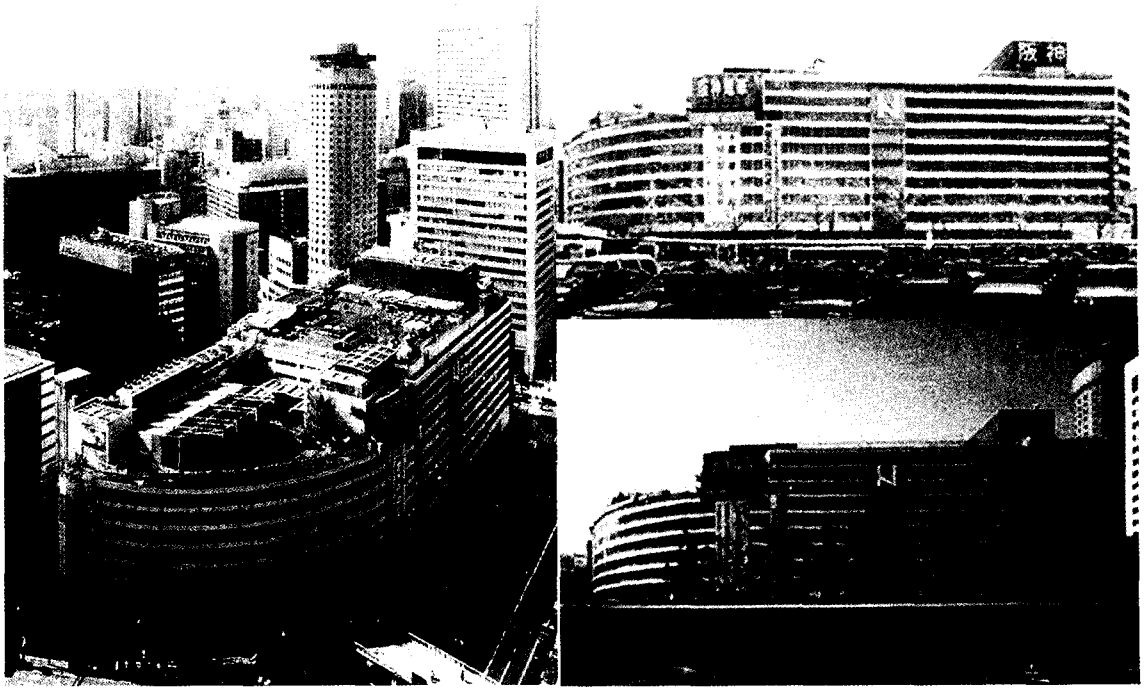
-기획계획 컨셉/설계검증사례-

방 승 기

• 출처:일본 공기조화 위생공학 제73권 제5호(p23~32)

기존건물의 라이프사이클을, 건물의 갱신시기를 기간설비재투자의 효과회수가 가능한 15~20년 정도로 가정하면, 건물의 생산성을 향상시키기 위해서는 영업노력과 함께 설비의 측면도 유기적, 진취적으로 개선하고, 적극적인 설비의 유지관리를 통해, 건물 전체의 부가가치를 높여 가는 현대화가 필요하다.

본 프로젝트는 기술적인 측면뿐만 아니라 종합적·장기적 전망에서 세워진 설비 재투자 계획까지 검토한 것으로, 가장 중요한 것은 큰 투자 회수 효과를 기대할 수 있는 공조열원·수변전 및 중앙감시의 각 설비이다.



〈사진 1〉 건물외관

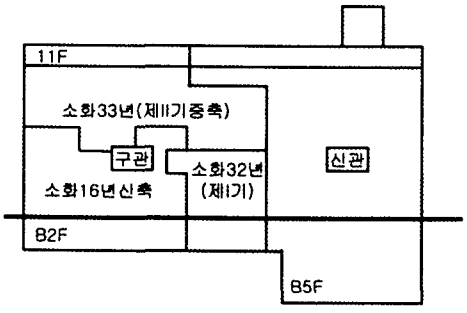
방 승 기 경민대학 건축설비과(broadway@hitel.net)

서론

大阪神건물은 大阪의 중심인 JR 大阪역 앞에 위치하고 있고, 주위는 재개발한 고층건물이 주로 있으며, 지하는 梅田지하상가와 최근에 완공된 디아몰-大阪지하상가에 연결되어 있고 또 현재 개발이 진행되고 있는 西梅田지구에서도 西梅田으로 연결되는 앞으로도 계속 발전이 진행될 입지조건이다.

건물개요 · 건설경력

본 건물은 關西私鐵의 阪神電鐵의 소유로 阪神백화점이 그 대부분을 빌려 사용하고 있다. 1941년에 구관을 신축하였고, 1973년에 신관을 증축하였으며, 총 3회의 증축을 통해 현재의 규모가 되었다. 외관상으로는 1개의 건물로 보이지만, 설비측면에 있어서는 건설 시기부터 주요 설비는 구관과 신관이 서로 다른 단독 설비시스템을 가지고 있다(그림-1).



〈그림-1〉 건설경과, 구관과 신관의 구분

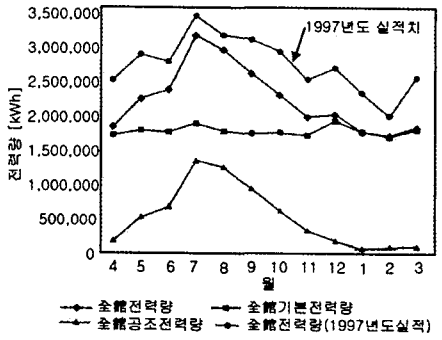
- 건축개요
  연면적 : 97,119.17m²
  구 조 : 철근콘크리트조 및 철골철콘크리트조, 일부 철근조
  층 수 : 지하 5층, 지상 11층, 옥탑 3층
- 열원시스템의 변천
  표-1에 신축시부터 현재 리뉴얼까지 연대별로 열원시스템과 사용에너지의 변천을 나타냈다.

현상분석

리뉴얼은 에너지소비의 절감 실적이 있어야 하며, 계획을 결정하는 경우에는 에너지 비용의 절감과 관리요원의 감소, 임대비율의 상승 등 건물의 수익에 관련된 사항으로 리뉴얼의 효과를 나타내어야 한다.

(1) 전력사용량의 분석

본 건물의 전력사용량은 한여름(7월~8월)은 4월, 11월의 중간기에 비해 약 170~180%정도 더 많다. 이것은 열원 비율이 전력이 90%인데 반해 가스는 10%로, 전력 의존형 설비로 되어 있기 때문이다. 전력의 년간사용량은 연면적당 254kW · h/(m² · 년), 계약전력은 구관, 신관의 합계로 10,200kW, 연면적당 105W/m²이다.(그림 -2)



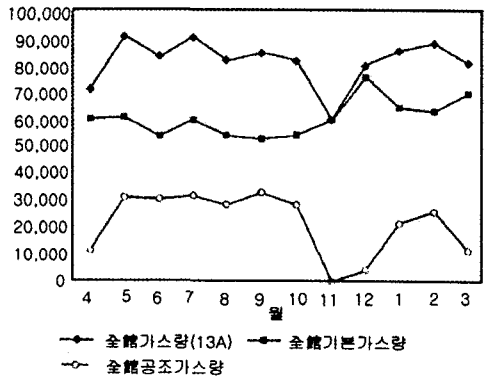
〈그림 2〉 1987년의 전력사용량

(2) 가스사용량의 분석

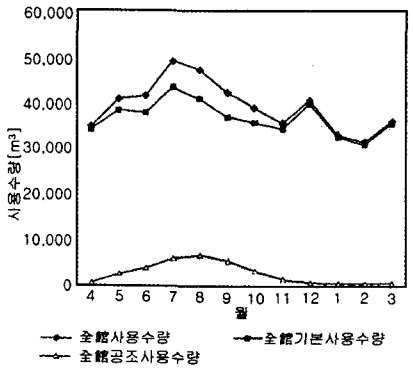
냉방 개시시기(4월)와 중간기(11월) 이외의 건물전체의 가스사용량은 년간 거의 일정하고, 건물전체의 기본가스사용량(공조용은 제외)은 겨울에 많고, 여름에 작은 이유는 그 대부분이 조리 · 급탕에 사용되기 때문이라고 판단된다.

〈표-1〉 열원시스템과 사용에너지의 변천

년대	공사내용	건물용도	구관		신관	
			열원시스템	에너지	열원시스템	에너지
1941	신축	백화점 영화관	난방:섹션증기보일러 증기→온수	석탄	—	—
			냉방:지하수	지하수		
1957~1958	증축 Ⅰ·Ⅱ	백화점	난방:섹션증기보일러 증기→온수	중유	—	—
			냉방:원심냉동기	전력		
1964	신관중축	백화점 신관측 6층 이상은 사무소	시스템변경 없음	상동	난방:노통연관식온수보일러	중유
					냉방:원심냉동기+축열조	전기
1975	점포 및 식당가개수	전관백화점 B1F~2F중 일부 은행	난방:상동	중유	시스템변경 없음	상동
			냉방:원심냉동기(기존 설비 수리 및 1대교체), 스크류히트펌프신설	전력		
1980 1994~	신관열원 개수 점포전력 부족	상동	시스템변경 없음	상동	난방:섹션증기보일러	천연가스
					냉방:원심냉동기+축열조 원심냉동기1대정지 가스냉온수기신설	전기 천연가스
1997	리뉴얼(열원전체갱신)	상동	난방:가스냉온수기			천연가스
			냉방:가스냉온수기+원심냉동기. 단 축열조(냉수)는 신관측만 이용			천연가스 전기



〈그림 3〉 1987년도 가스사용량



〈그림 4〉 1987년도 수도사용량

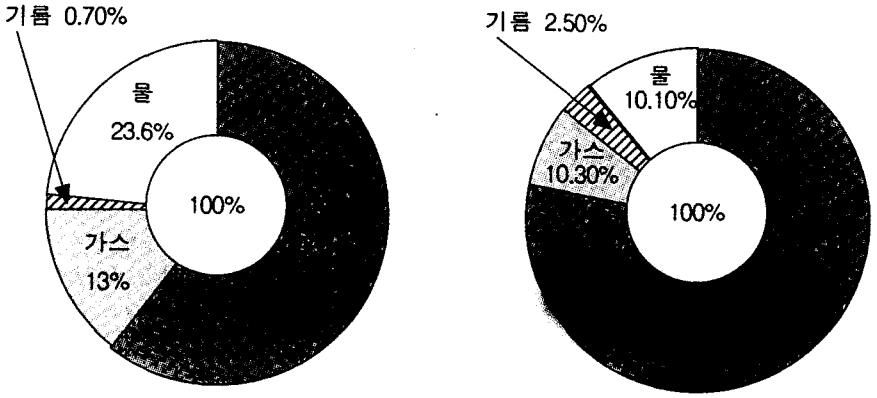
가스사용 원단위는, 공조용이 2.6m³/(m²·년), 일반용이 7.5m³/(m²·년)으로 나타났다.(그림-3).

(3) 급수사용량 분석

공조용 급수량은, 건물전체 급수량의 7%정도이다. 매월 공조용은 26l/(m²·월), 조리·급탕용은 362l/(m²·년)이다(그림-4).

(4) 년간 에너지 비용의 분석

년간 경상비(에너지비용+고정비)중에서, 수도요금을 포함한 에너지비용의 비율은 77%이고, 그중 열원용은 약 13.3%이다. 에너지비용만의 비율은 量販店의 데이터와 비교해, 수도·가스가 많다. 이것은 음식점이나 식료품점에서와 조리·급탕의 사용량이 많은 것을 나타내고 있다(그림-5).



(a) 大阪神건물 1987년도 에너지비 비교

(b) 공조위생설비사 제19권 제10호에서 1987년 완공후 데이타(양판점)

〈그림 5〉 에너지비용 비교

기획 · 계획 Concept

(1) 기획

건물의 경력이나 공조열원설비의 변천에서도 알 수 있는 것처럼 발전과 함께 성장해온 건물이지만, 설비의 노후화나 점포에서의 요구사항에 시스템이 대응할 수 없게되어 리뉴얼하게 되었다. 건물의 라이프사이클을 생각할 경우, 건물 교체시기를 언제로 하는가가 최대 관건이지만, 건물의 생산성을 향상시키기 위해서는 영업력과 함께 설비측면에서도 유기적 · 진취적으로 개선이 필요해서 건물의 부가가치를 높일 필요가 있다. 그래서, 건물의 경영자나 사용자의 합의를 얻기 위해서 기술측면에서 종합적이고 장기적 전망으로 설비투자계획이 필요하다는 취지의 기획계획서가 작성되었다.

(2) 계획 컨셉

기획계획서는 단순한 설비갱신이 아닌 재투자하는 것으로 장래에 큰 투자효과를 기대할 수 있어야 한다(기본 데이터는 1987년 실적). 아래에 발주자가 의도하는 사항을 나타냈다.

1) 발주자의 요구조건

a. 현상분석

① 주요기기의 기능저하 : 노후화

② 운영비용 증대 : 에너지비용 · 인건비

③ 새롭게 요구되는 부가가치에 대응 불가능 : 매장의 디스플레이 변경요구 · 구관과 신관과의 융통성 · space

b. 목표설정

① 설비적 서비스 향상

② 모든 설비의 라이프사이클 코스트(LCC)의 저감

③ 설비의 유지보수관리의 고도화(적극적 유지관리)

2) 계획 concept

일반적으로 리뉴얼의 효과란 다음 5가지 사항을 들 수 있다.

① 설비성능의 향상

② 건물생애비용의 절감

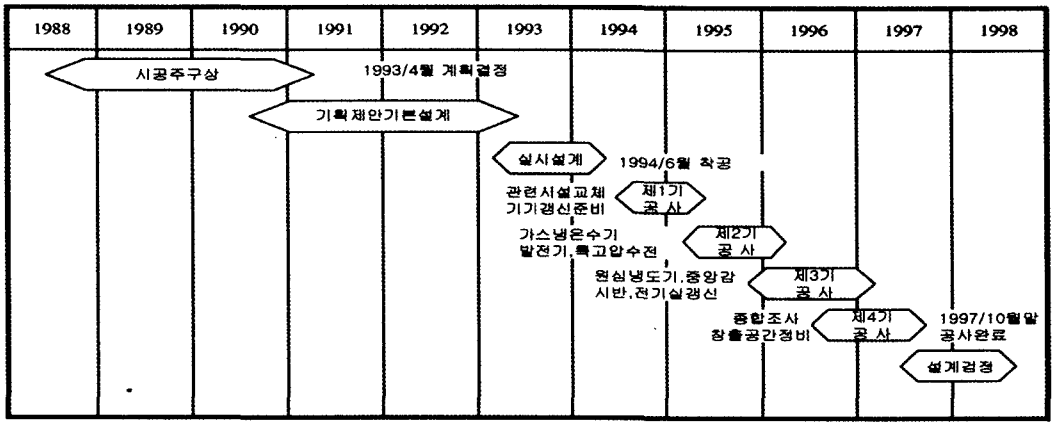
③ 건물 image 향상

④ 임대비의 상승

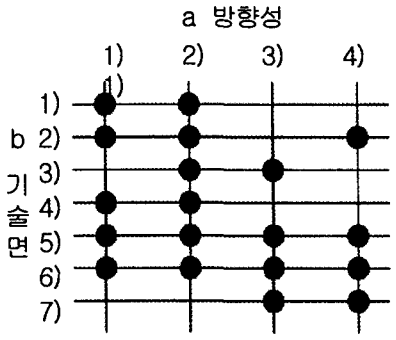
5) 서비스 및 안전성의 향상

a. 방향성(그림-6).

① 서비스의 향상 : 실내환경의 개선 · 안전성의 향상 · 정보화의 추진 · 기



〈그림 6〉 종합공정



〈그림 7〉 방향성과 기술면

기용량의 여유등을 고려한다.

② 에너지비용의 저감 : 건물 전체의 에너지소비를 대상으로 한 시스템 계획

③ 노동력절약화의 추진 : 관리요원의 효율적 배치와 저감

④ space절약의 실현 : 유익한 임대 space를 창출

b. 기술면(그림-6)

① 가스냉방화의 추진과 구관·신관의 융통성

② 고효율기기의 도입과 용량의 여유

③ 심야전력이용의 이용효율개선과 자동화

④ 년간냉난방 개선

⑤ 구관·신관의 수변전 일원화와 3回線 SNW의 채용

⑥ 중앙감시의 일원화와 고도화

⑦ 잉여 space는 지하2층에서 창출

건축설비 개수개요

기획은 계획concept 및 계획·방침을 결정하고 계획을 실시하였으며, co-generation이나 빙축열 등과 같은 각종 에너지절약 수법을 검토한 후 계획을 결정하였다.

약 1년간의 실시설계 및 41개월의 시공기간을 가진 후, 1997년 10월 31일에 모든 공사가 완료되었다. 그후 1년간 데이터를 수집·분석하고 계획검정작업을 실시하였다.(그림-7).

공사내용은 공조열원설비·수변전설비 및 중앙감시설비이고, 아래에 각 설비개수의 개요를 나타내었다.

(1) 설비개수개요

1) 공조열원설비

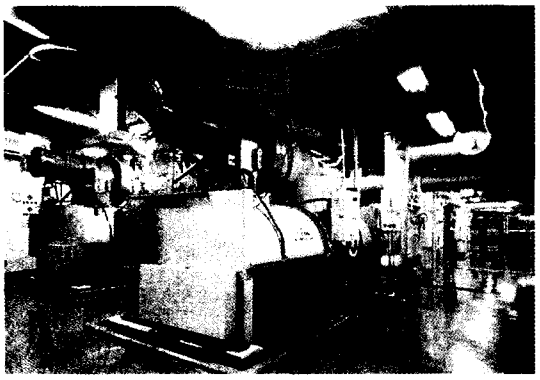
a. 설계방침

현재의 신·구관의 분리된 시스템을

New

〈표 2〉 계획내용과 장점

현황 (1987년)		주요	계획		Merit
구 관	신 관	설비	구 관	B5F	
B2F 원심냉동기 : 10,021kW(2,850RT) 기름보일러 : 8,372kJ (2,000Mcal/h)	B5F 원심냉동기 : 2,953.4kW(840RT) 축열조 : 1,700m³/1회로 가스냉온수기 :1,476.7kW (420RT), 8,372MJ/h 가스보일러 : 5,609MJ/h 신관RF 히트펌프유닛 :1,969kW(560RT)	공조열원설비	B2F 원심냉동기 : 9141kW(2,600RT) [2,285.4kW(650RT×4대)]	가스냉온수기 :5,274kW(1,500RT) [1,758kW(500RT×3대)] 17,795MJ/h 축열조 : 1,470m³/2회로 RF 가스냉온수기 :3,516kW(1,000RT) [1,758kW(500RT×2대)] 11,863MJ/h	1)가스냉방방식의 채용 a)숯가스요금의 감소 : (전력과 가스의비율, 現狀 90/10→계획50/50) b)계약전력의 감소 c)전력소비량의 감소 2)고효율기기의 채용 : 미래의 대응, 안전성고려 4)기름사용의 폐지:환경 고려(Clean화) 5)공간창출의실현 : 영업가능면적 675m²
냉동기용량 합계 16,419.7kW(4,670USRt)			냉동기용량 합계 16,419.7kW(4,670USRt)		
B2F (특고압전기실) 특고압변압기: 2000kVA×5대 자가발전기: 875kVA×1대	B5F(특고압전기실) 특고압변압기 1,600kVA×3대 1,000kVA×1대 자가발전기: 750kVA×1대	수변전설비	B2F 부전기실	B5F(특고압전기실) 특고압변압기: 6,000kVA×3대 RF 자가발전기: 2,000kVA×1대 (가스터빈형)	1)특고압변전설비의 일원화: 계약전력의 저감, 전력의 융통성 2)여유있는 受電능력 3)3회선 spot network受電 신뢰성의 향상
특고압변압기 용량:15,800kVA 계약전력(6,800+3,400)=10,200kW			특고압변압기 용량:18,000kVA 계약전력 : 9,600kW		
2F 방재센터 B2F 지역감시 (구관전용) 운전,경보감시만	B5F 중앙감시실(신관전용) 현상운전,경보감시만사용	중앙감시설비	2F 방재센터 (1993년갱신) B2F 중앙감시실 제어,운전,경보, 각종데이터 수집기록	B5F TV감시만(무인화)	1)BA의 도입 a)집중감시,제어의일원화 b)건물운영관리의합리화 c)노동절약화에따른 고정비, 외주비감소 2)관리요원 8명 감소

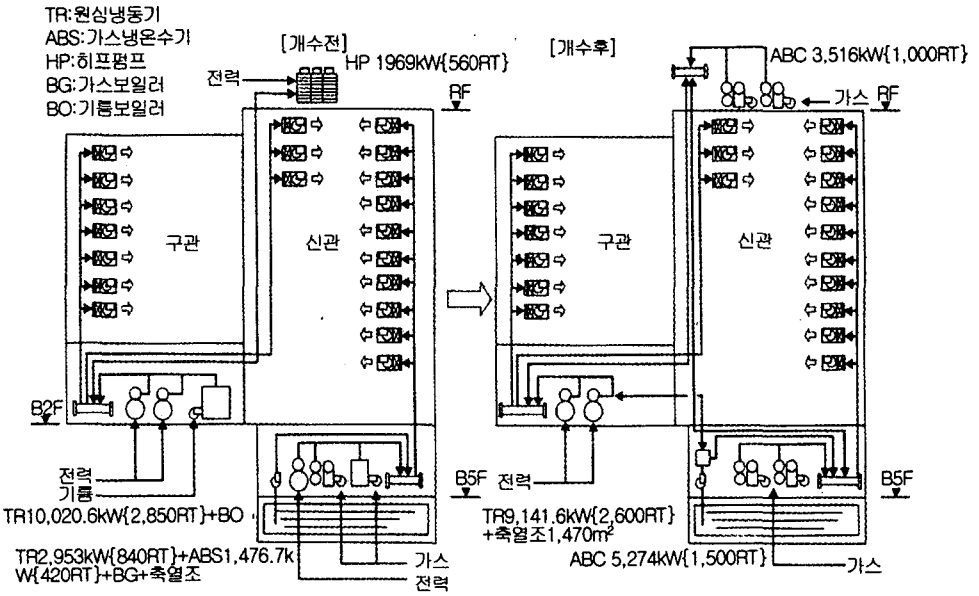


〈사진 2〉 설비개요

전체건물을 통합화한 시스템으로 하여 에너지(가스·전기)의 절약화를 도모한다.

b. 설비개요(표-2, 사진-2)

개수전 열원용량은 약 90%가 전기식(주간전력)이기 때문에 사용전력량이 한여름과 그 이외의 기간사이에는 큰 차이가 있어서, 계약전력이 비경제적이었다. 또, 점포로의 공급전력도 제한을 해야했다. 이들을 해결하기 위해서 공조열원을 가스방식과 전기방식의 비율을 50 : 50으로 했다. 또, 저가의 심야전



〈그림 8〉 공조열원설비(냉열원설비 흐름도)

력의 유효하게 이용해서 기존설비인 냉수축열조의 효율을 개선개수 해 건물 전력사용의 피크의 평준화와 에너지절약을 도모했다. 열원 프로세스를 그림-8에 나타냈다.

또, 채용한 주된 에너지절약 시스템을 아래에 나타내었다.

① 고효율기기의 채용
② 원심냉동기·가스 냉온수기의 대수제어
③ 열원송수온도의 계절설정 교체제어
④ 원심냉동기의 축열·비축열송수온도 교체제어
⑤ 냉각탑·냉각수온도제어
⑥ 축열회로·방열회로의 close화
⑦ 축열조 효율향상을 위한 개수(회로개량)
⑧ 축열조 병력2회로화
⑨ 후방부문의 2차측 4관식화
⑩ 각종 에너지 관리 소프트프로그램의 제공

2) 수변전설비

a. 설계방침

현재 신·구관 개별계약을 전체건물 일괄계약으로 하고, 열원통합과 함께 유지관리상의 편의성 향상 및 공간의 효율적 이용을 도모한다.

b. 설비개요(표-2)

신관 및 구관의 특고압 인입을 일원화하고, 인입방식에 3회선 SNW(spot network) 방식을 채용해서 전력의 신뢰성·안전성을 높인다. 또, 수전의 일괄계약으로 계약전력의 저감과 전력여유가 생겨서 점포영업에 큰 장점이 생겼다.

3) 중앙감시설비

a. 설계방침

공조·위생·전력 등의 건물전체설비를 일원화해서 관리하는 건물관리시스템의 도입으로 신뢰성·서비스향상·노동력 절약 및 부가가치의 증대를 도모한다.

b. 설비개요(표-2)

각종 에너지관리 소프트 프로그램을 설치해서 관리의 효율화를 기하고 에너지 절약을 모색하였다.

① 시스템 : 분산처리방식, MCU(주처리장치) 2대로 backup 대응

② 운송라인 : RS(remote station)간은, 광 loop LAN방식

③ 데이터해석 : 에너지관리 프로그램 등의 제공

(2) 공사시공 개요

본 공사는 설비공사가 주체이고 공사기간은 1994년 6월부터 1998년 10월까지 41개월이었고, 주요 시공장소는 신관 5층·구관 지하 2층의 각각의 기계실·전기실 및 신·구관의 옥상층 이었다.

백화점이라고 하는 건물의 용도와 고객요구사항 때문에 실현 가능한 계획이 되기 위해서는 다음의 모든 조건을 극복해야만 했다.

① 리뉴얼공사기간 중 영업대책

② 영업 공간의 감소는 불가

③ 영업시간중의 정전이나 냉난방정지는 불가(냉난방운전중의 예비기 확보)

④ 안전대책 (무리없는 시공순서)

⑤ 지하 2층에 적재공간을 최대한 확보

⑥ 라이프사이클 코스트(LCC)와 유지관리를 고려한 시설배치 및 기계 레이아웃

상기조건을 배경으로 기본 설계단계부터 설계부문과 시공부문이 일체로 되어 면밀한 검토·연구를 반복하였다. 특히 대형기기 등을 같은 장소에 교체하는 것은 불가능하기 때문에 날마다 순서와 공정을 두번 세번 반복했다.

이들 공정순서의 검토와 노동력 절약화 공법과 복합화 공법 등의 채용으로 계획공기를 크게 단축할 수 있었다(그림-7).

효과확인(설계검증)

(1) 공조부하의 파악

건물운용 데이터 등에서 냉방피크부하, 난방피크부하 및 년간공조부하를 계산해서 실측데이터와 비교 검토하였다. 또, 실측데이터에서 공조부하의 월별특성이나 외기조건 등의 분석을 하고 건물의 공조부하량과의 특성을 파악하였다.

(2) 열원설비의 시스템검정

열원에너지 사용량을 실측해서 열원시스템의 운전효율이나 특성을 파악할 수 있고 효율적인 운전을 위해 각종 데이터를 얻었다. 또, 설계조건과 운전실적 데이터로부터 운전유형마다의 에너지단가를 파악했다.

(3) 축열시스템의 열 balance의 확인

축열조의 순환회로 및 열원시스템의 개선에 의한 축열조의 이용율과 냉방부하에 대한 축열율을 파악하였다(표-3).

〈표-3〉 축열조의 개선

	개수전	개수후
1) 1일 이용률[%](한여름의 평균치)	55	127
2) 년간이용률[%](6월~10월)	100	170
3) 축열이행률[%](신관냉방대책)	12	21

(4) 전력량의 파악

수전전력과 년간전력사용량의 월별특성과 영역별(신관·구관)특성을 파악했다. 또, 파악한 특성에서 수전전력과 공조부하 등과의 어떤 상관관계를 분석하고 비교검토를 해서 전력 일원화의 유효성을 검정했다.

① 수전전력과 외기온도와의 상관관계

② 전력 일원화에 의한 계약전력저감의 검정

③ 전력 demand감시

(5) 계획concept의 검정결과

1) 에너지비용의 저감

아래 방법으로 1987년도 및 1997년도의 에너지소비량 데이터를 수집·분석.

- 1987년도 : 백화점에서 제시된 데이터
- 1997년도 : BAS/BMS에서 수집한 매시간 운전데이터를 형식을 일치시켜 계산.

그리고 각 년도의 공조조건이나 운용의 차이를 다음에 나타낸 보정방법으로 1987년도 기준에 맞추어서 비교하였다.

① 영업일수, 영업시간의 보정
② 실온 보정(부하계산모델에서 부하변동비율 산출)
③ 외기온 보정(부하계산모델에서 부하변동비율 산출)
④ 이른 아침 냉방 보정(영업시간 이외의 냉방운전 데이터)
⑤ 겨울철 냉방보정(운전데이터)
⑥ 전력 기초부하증가에 따른 보정(설치용량 증가)
⑦ 공조대상면적 증가에 따른 보정

각 년도의 비교결과를 〈표-4〉 및 〈그림-9〉에 나타냈다.

〈표-4〉 소비에너지 원단위 비교

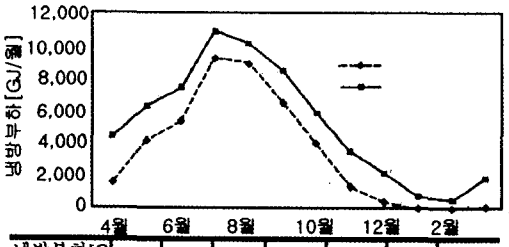
	1987년도	1997보정	1997년도
년간1차에너지[GJ/(m²·년)]	3.10	2.83	3.92
년간전력사용량[kW·h/(m²·년)]	257	228	321
년간 가스·기름사용량[MJ/(m²·년)]	498	687	896
년간 수도사용량[m³/(m²·년)]	4.66	4.70	4.73

결과적으로 건물의 전체소비에너지비용은 1987년도와 비교해 연간 1억 2,800만엔이 절약되었다.

2) 노동력절약화 추진

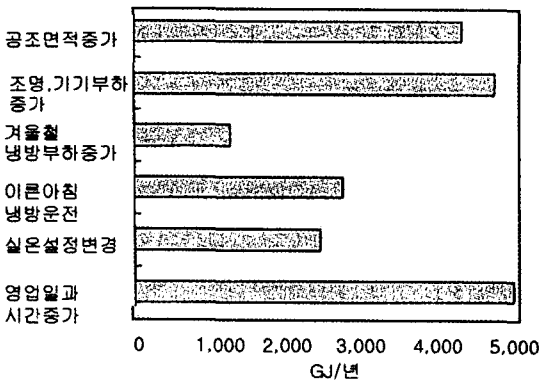
관리 일원화에 의해 관리요원을 8명 줄일 수 있었다.

3) 전기실·기계실·중앙감시실의 합리적인 배치·기기 레이아웃 및 고효율기기선정 등에 의해 영업에 이용할 수 있는 공간 675m²을 창출했다.



냉방부하[GJ/월]	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월
87년도Data	1,665	4,167	5,347	9,326	9,026	6,542	4,069
97년도실측	4,505	6,334	7,437	11,103	10,284	8,574	5,932
냉방부하[GJ/월]	11월	12월	1월	2월	3월	합계	
87년도Data	1,381	452	0	0	123	42,098	
97년도실측	3,561	2,239	771	531	1,879	63,150	

(a) 건물냉방부하의 월변동



(b) 1987년부터 1997년의 냉방부하증가의 내역

〈그림 9〉 월간 냉방부하 변동과 증가 내역

〈사진 3〉

건물관리시스템과 설계검정

(1) 적극적인 설비관리로써의 BAS · BMS

설비관리 인력절감을 주목적으로 도입한 중앙감시설비는 구관과 신관, 기계와 전기로 분산된 운전관리를 일원화하여 업무의 효율화를 이루었고 또, 동시에 "적극적인 설비관리"를 지원하기 위해 운전 · 운용데이터의 활용을 추진하는 구조를 추가시켰다.

그 도구로 BAS(building automation system) 표준장치에 범용 퍼스널 컴퓨터를 온라인접속시켰고, 사용형태는, 표준장치에서는 설비의 운전감시와 조작 · 제어업무, 부설 퍼스널 컴퓨터에서는 관리업무로 구분시켰다. 그래서 PC에서는 설비관리업무를 지원하는 각종 BMS(building management system) 소프트웨어에 설비관리담당자의 의견이나 요구 등을 포함시켜, 운전 · 운용데이터의 적극적 활용을 고려하여 개발하였다. 이 BAS · BMS의 구성을 그림-10에, 중앙감시실의 모습을 사진-3에 나타내었다.

운전 · 운용데이터를 적극적으로 활용하기 위한 기능으로는 다음항목을 고려하였다.

① BAS에서 1시간, 10분, 1분 간격으로 계측이나 계량한 데이터를 년단위의 대량 데이터를 수집 · 보존해서 필요할 때에 필요한 형태로 자유롭게 출력할 수 있는 구조.

② 기기의 일단위로의 운전시간 · 정지 · 경보횟수 데이터도, 년단위로 수집 · 보존해서 임의로 출력할 수 있는 구조.

③ BAS에 접속되어 있지 않은 계기나 환경측정 데이터도 휴대용 터미널(handy-terminal)을 이용해서 관리할 수 있는 구조.

④ 수집한 데이터를, 분석 · 평가하기 위해 꺽은 선 · 막대 · 복합 그래프(꺽은 선+막대, 꺽은 선+누적), 수치표, XY상관도 및 빈도분포도의 출력이 간단하게 할 수 있는 기능.

⑤ 시판되는 표계산프로그램으로 보고서를 작성 · 분석하기 위해 수집한 데이터를 대상 데이터나 기간을 지정해서 CSV file을 작성할 수 있는 기능.

⑥ 보전작업을 일원관리하기 위한 설비기기의 database.

또, 이 구조의 큰 특징은 다음과 같은 것이 있다.

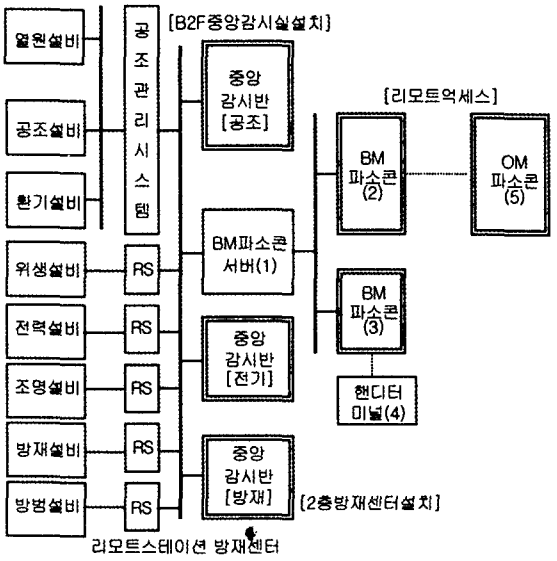
① 건물의 특성에 적합한 관리프로그램을 쉽게 작성할 수 있다.

② 사용자가 작성한 프로그램(Visual Basic이나 시판되는 프로그램을 이용)도 탑재시킬 수 있어서, 사용자가 참여할 수 있는 개방된 시스템이다.

③ 건물운용에서 당연히 파생되는 운용변경이나 추가에 대해서도 비교적 쉽게 대응할 수 있다.

(2) Remote access이용의 설계검정

Remote access란 보조 PC로 부터 전화선을 이용해서 원격지의 PC에서 access해서, 원격지의 PC의 모니터상에서 application을 실행 · 파일전송 · 서류의 변경 등을 마치 눈앞에 앉아서 하고있는 것처럼 조작하는 것으로, 이 기능을 가진 여러 종류의 소프트 프로그램이 시중에



각 구성기기에서의 대표적인 기능

(1)	설비시스템운전Data의 수집과 장기보존
(2)	수집Data분석, 에너지·온열환경관리, 설비시스템의 동작검정, OA소프트프로그램
(3)	검침처리, 환경측정관리, 기기·점검·고장수리, OA소프트프로그램
(4)	환경측정Data의 입력지원
(5)	리모트억세스에의한 설비시스템의 설계검정

〈그림 10〉 BAS · BMS의 구성

제공되어있다.

그래서 이 기능으로 원격지에서 설비기기나 시스템의 운전감시, 조작 및 보전관리 할 수 있는 것을 제조회사나 유지관리회사에서 설비보전관리를 위해 개발해 두고, 그 내용이나 정도에 따라, remote monitoring, remote maintenance 및 remote operator라 부르고 있다.

이번 설계검정작업은 검정을 담당한 설비설계자의 보조 PC1에서 설명한 BM PC로 remote access시켜서, 검정용 데이터를 얻기위한 remote monitoring과 BM PC에 탑재시킨 각종 application을 remote operator하여, 설비시스템의 동작검정을 했다.

remote access의 구체적인 이용방법으로는 다음과 같은 3가지가 있고, 완공후 3년간에 걸친 설계검정에 유용하게 이용되었다.

① 검정용 데이터 입수 : 시판되는 표계산 프로그램으로 분석하기 위해서 BM파소콘의 서버에 수집, 저장되어 있는 운전데이터를 대상데이터, 기간 및 종류(근사값, 평균값, 누적값)를 지정해 일, 주, 월단위의 CSV 형식 파일을 작성하고, 이것을 보조 PC에서 파일 복사해서 에너지소비량이나 기기효율 등의 데이터분석을 하였다.

② 설비시스템의 동작확인 : 검정작업시에 발견된 특이한 데이터나 설비시스템의 동작을 보다 자세하게 확인하고 싶은 경우에는 BM PC상의 "설비시스템의 동작검정 프로그램(축열시스템의 시각마다 열거동 표시 등)"을 동작시켜서, 그 때 데이터의 타당성이나 시스템의 특성을 확인한다.

③ 현상파악 : 설정되어 있는 온도조건이나 운전조건 등의 현재 상태의 데이터를 확인하고 싶은 때에 BAS상의 최신설정정보를 볼 수 있다.

이번의 remote access를 채용해서 설비를 검정 한 소감과 유의사항으로는 다음의 것을 들 수 있다.

① remote access프로그램은 저가이고, 간단하

게 환경구축이 가능하다.
그러나 검정하기 위한 데이터를 수집하기 위한 센서나 계기의 계측·계량시스템과 데이터를 활용할 수 있는 시스템이 중요하고, 이 환경이 이용을 위한 전제조건이라는 것은 말할 필요도 없다.

② remote access시에 다수의 소프트프로그램을 동시에 여러가지 형태로 사용하기 때문에 원격 PC 시스템이 다운되는 장해가 예상되었다. 이 때문에 이번에는 데이터 수집보존에 영향이 없도록 서버가 아닌 클라이언트 PC와 접속하는 방법으로 하였다. 사실 시스템 다운은 가끔 발생하였다.

③ BAS본체도 PC로 구성되어 있기 때문에 BAS의 감시화면에도, remote access는 가능하고, 검정시에는 매우 유용하다고 생각되었다. 그러나 건물의 실제 운용관리업무에 영향을 줄 가능성이 있기 때문에 이번에는 이용하지 않았다.

단, 이것의 이용은 완공전 시운전조정단계에서 설계자의 공사검수시에는 유효한 수법이라고 생각된다.

맺음말

기획·구상에서 설계·시공·검정과, 약 10년이라는 오랜 기간의 프로젝트로 한 획을 그었다. 특히, 고객의 요망·조건을 수용해서 현대화(modernization)계획을 하고, 설계검정을 해서 요구된 품질을 제공했다. 상업시설의 간단한 설비갱신이 아닌, 건축을 라이프사이클 측면에서 접근하여, 부가가치를 높이고 설비기능을 충실하게 재생시켰다. 가혹한 조건의 상업시설에 대한 현대화 사례로 계획은 어떻게 해야하는가에 도움이 되었으면 다행이겠다.