

## 효율적인 공조설비의 유지관리 방안소개

### Study of Preventive Maintenance for Air Conditioning Facilities

여 선 이\*  
Seon E Yeo

#### 1. 서 론

건축물은 옛날부터 귀중한 재산으로 취급되어 왔고 경우에 따라서는 반영구적으로 좋은 손질을 하여 오랫동안 사용하는 것이 보통이었다.

이와 관련해서 목조라도 수백년의 풍설에 견뎌낼 수 있는 것은 알뜰한 영구보존의 정신으로 만들어서 유지했기 때문이다.

이것은 건물의 계획, 설계, 시공의 전공정에 있어서 견고한 구조, 튼튼한 재료 및 정성을 다해 시공을 함과 동시에 유지 관리면에 있어서도 세심한 주의가 요하게 된다.

그러나 모든 산업이 대량생산을 바탕으로 하여 전개되므로서 물자를 수리하는 정신이 결여되고 소비를 미덕으로 하는 풍조가 압도적이고 건축물도 자동차나 전기기기와 같이 내구 소비재 취급으로 간주되어 용이한 교체를 전제로 하게 되었고 또한 건축물이나 설비도 물리적인 노화에 의해 수명이 다하기 전에 기능적, 성능적으로 우수한 재료에의 전환을 꾀하는 사회적 노화가 선행되어지고 있다.

최근에는 각종 공해문제, 자원낭비문제, 산업의 국제 경쟁력의 저하 등을 계기로 고도성장 단계에 일단제동이 걸리게 되었고 재산의 유지 관리에 재차 주목되어지게 이르렀다.

설비의 일생에는 기획, 설계, 시공, 운영관리를 거쳐 폐각되어 끝나지만 이것은 취급방법이나 내용년수등이 다른 재료의 복합체이고 또 각각의 과정으로 노화의 원인을 갖게 된다.

그 원인 중 유지관리 업무에 관계되는 것이 상당히 큰 비중을 차지하게 된다. 그래서 유지 관리면에 있어서 건물의 기능을 잘 유지시키므로서 최대한의 효과를 보이도록 운용과 효율의 향상을 꾀할 필요가 있다.

유지관리 활동에는 설비가 고장이 발생한 후 수리등의 처리를 행하는 방법으로부터 노화의 상태를 예지적, 예방적으로 판단을 행하거나 계획적인 처치를 추진하도록 하는 방법이 검토되어 왔다.

이러한 새로운 사고의 발상은 미국에서 있었고 1925년경의 문헌에서는 이미 증명되어 있다.

이러한 극대적 유지관리의 도입에 의한 관리 방법과 그 중요성에 대하여 다시 한번 검토하고자 한다.

#### 2. 유지관리의 필요성

최근의 건축설비는 콤팩트화(compact 화) 및 에너지 절약화를 비롯하여 방재기능, 내진기능과 다양한 용도에 대응하기 위하여 자동

\* 정회원, 한국종합전시장 기술부

화나 전자제어등에 의한 고도화, 복잡화하로 발전하고 있다.

이와 같이 질 및 량과 함께 높게 되는 설비를 위한 거액의 설비투자를 필요로 하고 이 거액의 투자를 유효하게 하기 위해서는 환경, 작업능률 및 가동효율을 최대로 높여야 한다.

설비의 마모나 부식에 의한 기능저하 혹은 고장에 의한 정지는 업무 수행상의 장애로 되고 또 제품의 생산량, 품질 및 코스트(cost)를 저하시키고 손실을 증대시킨다.

사무실 빌딩의 경우 건설비와 유지관리비를 비교하면 개략적으로 건축설비 건설비 1에 대하여 연간 건물유지관리비가 10 전후가 된다.

이와 같이 고도로 근대화된 설비에 있어서는 유지관리의 효과적인 운용에 의해 수리비의 감소와 내용수명의 연장에 의한 유지관리비의 절감을 꾀하고 아울러 열원설비에 대한 연료비 절감효과를 기대할 수 있으므로 적절한 설비의 유지관리는 상당한 효과의 경제성을 기대할 수 있다.

이상과 같이 지금과 같은 국제경쟁력이 약화되어 가고 있는 시기에 있어서는 건축물이나 각종 시설의 내구성 및 경제성을 꾀할 수 있는 유지관리기술의 연구개발은 국가적인 과제로 생각되어진다.

### 3. 설비의 노화와 대책

설비는 사용하고 있는 동안 점점 노화되고 있으며 고장을 일으켜 정지하는 외에 기기나 장치의 가동을 계속하고 있어도 성능이나 효율의 저하가 일어난다.

이와 같이 노화를 원인별로 보면 다음과 같이 대별할 수 있다.

(1) 설비를 구성하고 있는 재료나 기기등에는 선천적으로 내재하고 있는 고유의 결함에 의한 잠재적 노화

(2) 사용이나 운전에 의한 마모 등으로 생기는 마모노화

(3) 세월의 경과에 따라 녹이 발생하기도 하고 기계의 이상이 생기거나 절연물의 자연노화의 의한 시간적 노화

(4) 침수, 화재, 지진등에 의한 재해적 노화

#### 3-1. 노화대책

노화를 방지하기 위해서는 일상적인 취급을 하는 운전조작이 매우 중요하다.

회전기기에 있어서는 활동부의 마모억제, 청소등을, 정지기에 있어서는 온도, 흡습 및 먼지등의 상태를 점검하고 항상 적정 기준내에서 조치를 적절히 행하는 등 정적인 운전과 일상적인 점검관리가 매우 중요하다.

운전과 일상적인 점검관리는 비교적 단순한 행위로 되며 그다지 고도의 기능을 필요로 하지 않기 때문에 경시되는 경우가 있지만 오히려 일상의 상태를 잘 알고 있으므로 근소한 변화에도 신경을 쓰게 되고 예방적인 조치를 취할 수 있기 때문에 유지관리 제일보는 일상적인 점검관리부터라고 말하는 까닭은 이 점에 있다.

그러나 일상점검관리에 의해 노화의 속도가 지연되기도 하고 고장율이 저하되기도 하지만 노화의 진행을 중지시키는 것은 불가능하다.

노화가 진행되면 원래의 기능을 회복시키지 않으면 안된다.

이 노화를 회복시키는 것이 수리이다.

수리의 시기나 방법은 노화의 상태를 점검하고 혹은 측정하는 것에 의해 판단된다.

수리는 판단기준을 근거로 하고 성능의 한계치에 달하기전에 행하는 예방수리가 대단히 중요하다.

절연물이라든가 마모등은 이 방법이 전제로 된다.

한편 고장이 되어도 지장이 없는 기기나 성능의 한계치에 도달한 후에도 그것으로 충족되는 것에 대하여서는 사후에 행하여야 하고 이 경우에는 특히 예방적인 점검등은 행하지 않는다.

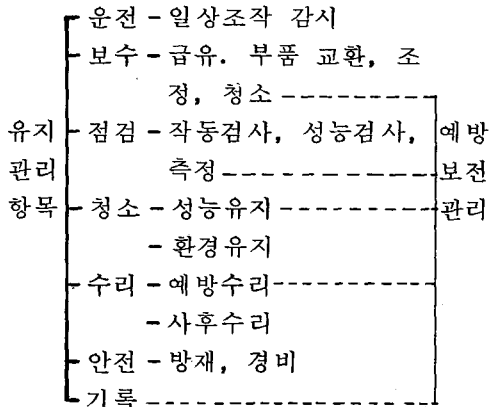
측정을 또한 검사라고도 부르고 있다.

검사는 내용에 따라 양부검사와 경향검사로 대별한다. 양부검사는 베어링 마모, 절연저항 측정이나 보호장치의 성능검사등이고 경향검사는 윤활유 분석시험등의 돌발형사고에 대한

노화의 경향을 예측하는 것이다.

이와같이 일상점검 관리 예방수리등의 활동을 합쳐 예방보전관리라고 부르고 있다.

이것을 요약하면 아래와 같이 나타낼 수 있다.



### 3-2. 유지관리의 효과

예방보전관리에 의해 갖게되는 중요한 효과는 다음과 같은 것이라 생각되어진다.

- (1) 고장에 의한 설비의 가동중지에 의해 생기는 손실이 감소되다.
- (2) 예비설비를 필요로 하는 부분이 감소된다.
- (3) 돌발적인 고장 건수가 감소되고 Schedule 변경이 적게된다.
- (4) 내용수명이 연장되고 교체비용이 감소한다.
- (5) 예비품 관리가 좋게 되고 재고량을 최소한으로 억제시킬 수 있다.
- (6) 생산원가가 절약된다.
- (7) 집무환경을 양호한 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면 오늘날의 고층이나 초고층 빌딩과 같이 창폐쇄가 부자유한 건물에는 영향이 크다.
- (8) 재해등을 미연에 방지시킬 수 있으며 재산의 보전이 가능하다.
- (9) 자원의 절약, 에너지 절약의 효과가 상승한다.
- (10) Life cycle cost의 저감을 꾀할 수

있다.

이상에서 상호 유사한 것 혹은 상반되는 것이 있지만 궁극적인 목적으로 기대되는 효과는 인명, 재산의 보호와 경제성을 추구하는 것 밖에 없다.

### 4. 유지관리의 변천과 본질

설비에서 고장이 발생하여 수리를 하고 혹은 교환을 하는 보수관리는 일반적으로 행하여져 왔다.

이러한 고장이 발생한 후 어떠한 조치를 취하는 방법을 「사후점검관리」이라고 하고 있다.

이것은 기기가 완전히 정지한 후 조치하기 때문에 수리등에 요하는 시간이 길게 되고 System 전체가 장시간 작동정지하게 되기 때문에 정지해도 건축물의 기능을 손 상시키지 않은 것이면 경제적이고 실용적이다.

이것에 대하여 1950년경부터 계획적으로 유지관리를 추진하도록 하는 점검관리 활동에 대한 새로운 생각이 제안되어졌다. 예방적으로 수리를 하고 고장에 대한 손실을 경감하고 계획적으로 자금의 운영을 꾀하는 이 방식을 「예방보전관리」이라고 부르게 되었으며 소위 설비의 예방의학이다.

즉, 예방보전관리를 넓게 생산성에 도입시키면 생산의 경제성을 높이기 위한 유지 관리가 되므로 제품생산시설관리의 의미가 부여되었다.

이것은 예방보전관리의 적부를 판단하고 생산성의 향상을 꾀하는 것이 된다. 이것을 다시 예방보전관리와 함께 설비자체의 체질개선을 하여 노화의 정도를 저하시켜 고장율을 낮추고 노화에 의한 손실 및 유지관리경비를 저감시키는 것이 보다 예방적이 되고 체질개선에 필요로 하는 비용이상에 손실이나 유지관리를 경감시킬 수 있는 경우에는 이 방법도 매우 경제적으로 생각할 수 있다.

이러한 설비의 체질개선을 개량보전관리 이라고 한다.

개량 보전관리는 유지관리에 단계에 있어서

## 유 지 관 리 패 턴

관 리 패 턴	특 징
1) 사 후 보 전 관 리 (break down -maintenance)	고장정지 또는 현저히 기능이 저하하기 때문에 수리나 교체를 행함. 수리, 정지 기간이 길다.
2) 예 방 보 전 관 리 (preventive -maintenance)	사고방지나 기능을 유지하기 위하여 정기적인 점검을 행함. 설비가 고장발생 또는 기능을 잃기전에 수리나 부품의 교환을 행하며 기능의 유지를 꾀함.
3) 생 산 보 전 관 리 (productiive -maintenance)	예방보전관리를 포함하는 것이기 때문에 생산의 경제성을 높이기 위한 유지관리
4) 개 량 보 전 관 리 (corrective -maintenance)	수명을 연장하고 고장이 잘 일어나지 않게 함과 동시에 보수가 용이하도록 설비를 개선한다. 설비의 체질개선에 우선한다.
5) 무결점에방보전관리 (maintenance -prevention)	설비를 설계, 시공의 단계에서 고장이 일어나기 어렵고 유지관리가 쉬운 시스템 및 기자재를 선정한다. 신뢰성, 보전성, 경제성을 중점으로 유지관리활동의 효율성을 높인다.

개선을 행하는 것이 되지만 그것을 설비의 설계나 시공에 역행하게 되고 건설비가 다소 고액으로 되며 장래의 유지관리나 노화손실이 적게 된다면 장기적으로 볼 때 경제성이 높게 된다.

이 방법을 좀 더 구체화시켜 설계단계로부터 다음과 같은 사항을 포함시킨 유지관리를 생각할 수 있다.

(1) 기기장치나 시스템에서 고장이 잘 일어나지 않는 것으로 한다.

(2) 고장이나 변조가 일어나도 용이하게 수리가 가능한 것

(3) 건설비와 유지관리비의 합계가 적게되게 한다.

이것을 일반적으로 각각의 「신뢰성」 「관리성」 「경제성」라고 부르고 있다.

이와 같이 유지관리 활동을 용이하게 함과 동시에 설비의 일생을 효율적으로 활용하고 관리하기 때문에 이것을 메인테넌스 프리벤션 (maintenance prevention)이라고 부르고 있다.

또한 유지관리 패턴에 대하여는 다음과 같이 요약한다.

## 5. 예방보전관리와 진단

유지관리의 기본이 되는 점검은 일상적인 점검, 정기적인 점검, 임시적인 점검이 있지만 이러한 방법으로 육안검사 및 촉감등의 오감에 의하는 외에 측정기 등을 이용하지만 어느것이나 점검결과가 이상 상태가 있는지 없는지를 판단하여야만 된다.

명확한 판단을 하기 위해서는 계측기기등에 의한 진단을 필요로 하기 때문에 진단방법으로는

(1) 진동법(회전기기, 차단기등)

(2) 음향법(회전기기, 유체기기, 피로재료)

(3) 초음파법(압력용기, 피로재료)

(4) 온도법(이상 발열체, 축수)

(5) 전기법(파형법, 방전법, 전기응답법, 전기 parameter에 의한 절연물, 회전기기, 제어계)

(6) 자기법(자기탐상, 정지기기)

(7) 화학법(절연유, 윤활유)

등이 대표적인 것이다.

이러한 진단을 행하기에는 설비의 운전중에

예방보존관리를 위한 기술기준

기준구분	작업구분	내 용
계획기준 운전기준	계획운전	운전이나 점검 Schedule (일, 주간, 월간, 년간) 및 예산계획, 설비의 운전조작, 표시감시
	일 일	주로 5 감에 의해 일상의 운전상태의 양부에 대한 점검
점검기준	법 령 정 기	법령에 의한 점검. 1개월 이상을 주기적으로 하는 정기적 점검으로 노화의 상태를 조사한다.
	정 밀	오바홀(overhaul)등과 같이 기기를 분해하여 내부상태를 점검하고 노화의 상태를 조사한다.
	조치판단	점검결과, 보수, 수리, 경신등의 필요성을 판단하고 처리 방법을 지시한다.
수리기준	보수수리	조정, 급유, 청소 및 불량부품의 교환등의 적은 수리, 보수에는 노화의 회복이 불가능한 것에 대한 원상회복을 행하는 것이기 때문에 고장예방, 성능회복등의 조치를 행하는 것
기록요령	기 록	관리활동의 전부를 기록 정리하여 향후의 계획이나 개선에 이바지한다.

행하여야 하는 것, 정지중에 행하여야만 되는 것이 있다.

일반적으로 정기 혹은 정밀점검은 설비를 정지하여 행하는 것을 전제로 생각되어지지만 전산실 공조설비등을 정지하는 것은 설비의 정지 schedule의 조정이 매우 어렵고 또 정지에 의한 손실이 큰 것도 있다.

또한 분해점검은 상당한 인력을 요하는 외에 인위적인 고장의 원인을 부를 위험성이 있다.

이러한 점으로 해서 가능한한 설비를 정지시키지 않고 노화와 고장의 징후를 발견하게 하고 최소한의 정지나 분해로 예방보전관리가 가능하면 그 효과는 매우 크게 되게 된다.

비파괴검사, 비정지검사법과 함께 기기나 시스템에 노화 고장의 경향이나 정도를 Monitoring이 될 수 있도록 계측장치를 장비하거나 예지진단을 행할 수 있는 기술개발이 필요하다.

6. 설비유지관리의 기술수준

기술기준은 예방보전관리를 실시하는 것에 관한 기준이 되는 것이기 때문에 작업의 규

범이 되는 것이다.

관리업무의 기준에 대한 통일화를 기하고 개인적인 차가 적게되게 하는 외에 관리대상 설비에 적합한 방법이어야 하며 기술면, 경영면에 있어서의 결합이 적은 것이어야 한다.

이러한 관리의 기술적 기준은 관리업무의 위탁, 지도등에 필요한 것이므로 시방서, 기준서 및 지도서의 종류가 있어 유지관리의 업무의 종류별로 하여야 한다.

우선 일상점검보수에는 설비등을 운전조작하고 감시제어를 행하는 외에 일상의 상태감시 및 소모부품의 교환등의 정비작업을 위한 기준이 필요하다.

일상점검을 정해서 세밀히 행하고 보수(정비)수리를 예방적으로 실행하는 것이 일상점검의 기본이 되는 매우 중요한 활동이다.

정기점검관리는 주로 운전중에는 점검을 할 수 없는 내용에 대하여 실시하는 점검, 보수, 수리이다.

법령에 정해져 있는 사항 이외에 자체적으로 점검을 행하기 위한 기준으로부터 노화도와 노화를 예측토록 한다.

이러한 점검결과에 따라 그 후 조치를 어떻게 하여야 하는가의 판단기준이 필요하다.

즉, 노화의 상태를 파악하고 기능의 한계치와 비교를 행하며 양부의 판단을 하기 때문에 마모도나 성능치를 가능한한 정량적으로 표시하는 것이 요구되어진다.

판단의 결과나 필요에 따라 보수 또는 수리를 행하지만 경제적인 주기에 의해 예방적으로 행하는 조치로 성능의 회복이나 신뢰성의 향상을 목적으로 한다.

유지관리는 계획적, 정기적인 점검, 수리등을 행하는 것만이 아니고 언제나 신뢰성, 경제성을 높이도록 개선을 하지 않으면 안되고 이와 같이 효율 좋은 유지관리를 실행하기 위해서 설비의 과거의 경력을 알 필요가 있다.

설비내용에 따라 일지나 기기 코드(cord)에 의한 점검관리전부를 기록하고 그 설비가 존재하는 기간동안은 필히 보존해 둘 필요가 있다.

## 7. 기술기준의 운용관리

비록 계획적이지만 똑같은 유지관리를 매년 반복해가기 때문에 무언가 진척이 없어 보인다.

좋은 유지관리 하기 위해서는 항상 개선이 필요하며 개선을 하기 위한 그 자체가 예방적 효과를 높이는 원동력이 된다.

유지관리 기술자가 단순히 유지관리 기준에 따라 하는 것은 관리의 효과는 반드시 충분하다고 말할 수 없다.

그래서 유지관리 기준을 운용하기 위하여 지도성을 강화하여 실시효율을 높이기 위한 관리기술이 요구되어진다.

전문기술+관리기술에 의해 개선효과가 보다 높아질 수 있기 때문에 유지관리의 실행 효과 측정과 함께 다음과 같은 관리활동을 생각할 수 있다.

(1) 예방보전관리를 위한 기술기준을 정하고 계획에 의거 운용을 행한다.

(2) 기술기준에 의거 계획적 운용에 대하여 효율적인 지도를 행한다.

(3) 유지관리 효과를 평가 분석한다.

(4) 효과측정에 따라 개선책을 세우고 기술 기준 및 그 운용을 개선한다.

이상과 같은 단계에 의해 항상 개량을 가해가도록 해야만 한다.

## 8. 유지보전의 책임

이상과 같이 말한 것을 요약하면 다음과 같다.

(1) 건축물의 대규모화, 고층화 기능의 복잡화, 다양화가 현저하여 건축물의 요구성능이 고도화로 진행

(2) 설비기기에 대한 의존도가 확대, 장비의 고효율화

(3) 건축 및 설비에 대한 품질보증 체제의 확립

(4) 안전, 방재에 대한 법규제의 강화

(5) 설비기기의 에너지 절약화와 적절한 운동

(6) 설비 및 계장부품에 대한 유지관리의 중요성

그러나 이러한 모든 과제를 완수하기에는 단순하지 않다. 건축물의 기획, 설계의 당초에서 건축물의 기능이나 그것을 지지하는 모든 제 조건을 정확히 파악하는 한편 면밀한 계획과 충분한 설계를 행하는 것이 필요하다.

WORK DESIGN분야에서 상류주의라고 하는 말이 자주 사용되고 있다.

그 이유는 생산의 흐름에 있어서 상류에 위치하고 있는 것이 움직임에 의해 생산활동의 능률이나 질이 결정되어지기 때문이고 또 그 영향을 받는 비율이 크다고 말하고 있기 때문이다.

유지관리 문제에 대하여도 이것과 동일한 것으로 말할 수 있다.

건축생산의 상위에 있는 설계자는 우선 이 인식을 깨닫지 않으면 안된다.

바꾸어 말하면 사용이 쉽고 거주성을 비롯 내구성, 안정성등 이러한 것의 전부가 설계에 의해 좌우되고 관리의 난이도와 함께 경제성에도 커다란 영향을 미친다.

또 시공의 당사자는 상세한 공사계획을 세워서 그것에 의거 적절한 공사관리, 기술관리를 행하여야 한다. 왜냐하면 어떤 경우든 공사품질에 하자가 생기지 않도록 건설공사를 진행하여야 한다.

이 사항은 건설업자에 대해서도, 설계자에

대해서도 동일하다고 말할 수 있다.

건설 후의 관리책임을 어느 정도로 중요시 하여 하루하루의 공사를 행하고 있는가이다.

건축물의 성능이나 내구성의 우열을 시공시 품질관리의 정도에 의해 결정된다.

현장에 반입된 재료의 철저한 검사, 우수한 기능공에 의한 기능관리, 이러한 종합적인 품질관리의 철저에 의해 품질저하로 인한 하자를 방지할 수 있다.

건축물의 유지관리나 내용년수가 공사비와 함께 공사를 담당한 건설업자의 신용도에 의해 좌우된다는 것을 설명하고 있는 것은 이러한 이유에서 이다.

품질이 높은 공사는 유지관리비를 대폭 절감할 수 있다는 점을 감안한 토탈 코스트(total cost)를 구하여 코스트 프래닝(cost planing)을 진행하는 것이 좋다.

이상과 같은 점에서 공사담당자의 책임의 중요함을 인식하여야 한다.

더구나 준공 후 건축물의 인수를 받는 사람은 소유자, 입주자의 입장에서 건축사용 목적이나 조건에 따라 적절한 유지관리를 실시할 마음의 준비가 필요하다.

건축물이나 설비에서 생기는 결함이나 고장은 입주자나 소유자에 의한 부주의한 사용, 잘못된 유지관리에 기인한다는 것을 또한 명심하여야 한다.

또 이것은 단순히 물적손상만 있는 경우라면 관리를 방치한 이유로 인명피해를 초래한 경우가 많다는 점이 널리 보도되고 또 듣고 있으므로 특히 이점을 명심하여야 한다.

법규제를 받고 있으면서 그것을 무시하여 조치를 태만히 하여 대참사가 일어난 사례가 있으므로 건축소유자에 책임의식을 환기시킬 필요가 있다.

최근 건축은 그 내용이나 사용조건이 현저히 변해가고 있다.

또 보전관리의 양부 즉 그 밀도가 건축 그 자체의 기능에 지대한 영향을 주고 있으며 관리가 소홀한 경우는 사용상, 거주상의 효율저하만이 아니고 예측할 수 없는 사태를 야기시킬 수 밖에 없다.

이런 이유로 관리업무의 확대는 유지관리보전비의 증대를 초래하고 에너지 절약문제와 함께 운용, 관리의 경제성에 대하여 새로운 인식을 필요로 하고 있다. 이러한 맥락에서 유지관리의 중요성이 지적되고 있다.

건축물에 일어나는 여러가지의 결함이나 사고의 원인은 복잡하고 그 책임을 단순히 묻는 것은 불가능하다.

그러나 인위적 행위에 의한 것은 그것에 연관하는 개개인의 측면에서 보면 다음과 같다.

- (1) 건축재료나 설비기기 제조업자의 책임
- (2) 설계자의 기획, 설계 및 감리의 책임
- (3) 건설업체의 책임
- (4) 건축물의 점유자의 책임
- (5) 유지관리자의 책임

상기의 각 단계별로 관리업무의 방법 및 책임의 중대성을 인식하여 정확하고 진지한 검토를 하지 않으면 안된다.

## 9. 유지관리의 시스템화

건축가의 테크놀로지(technonology)는 건축물의 라이프 싸이클(life cycl)에 건축 및 설비에 대한 영향을 미칠 것이라고 예상되는 모든 인자에 관하여 정확한 지식이나 정보를 각 설계자에게 제공하여 설계, 안전 및 효율의 개성을 구하고 있다.

또 기기 및 장치의 설계자에 대해서는 제조, 운전, 유지관리 및 재무기능의 모든 부분으로 Feed Back된 정보를 이용하여 설계의 개선을 구하는 등 각 부서에서 근무하는 사람들이 조직내의 전기기능으로부터 Feed Back된 정보를 종합하여 이것을 근거로 기업효율의 개선과 유형자산의 합리적자원관리를 추진하도록 하는 것이 테크놀로지의 큰 의의를 갖고 있다.

그러나 지금까지의 건축물 유지관리 실정은 사후보전적 입장으로 이것을 진행해 왔기 때문에 관리활동의 대부분을 사고후의 처리에 시종일관해 왔다.

또 관리를 위한 기준도 불명확하고 활동

전체의 성과나 효율을 확인하는 것을 태만히 해왔다.

Teconology의 예를 이용하지 않아도 건축물 유지관리에 요하는 재정적 부담의 확대란 점에서 보면 지금까지의 조잡한 계획이나 무계획성을 근본적으로 다르다고 생각할 수 있다.

그렇게 하기 위해서는 우선 아래에 나타내는 보수관리의 기반을 구축할 수 있도록 하고 건축물 및 설비의 Life cycle이 계획대로 유지할 수 있는 많은 연구나 조사가 기대되어진다.

- (1) 보수관리의 원리
- (2) 유지관리 계획과 그 재정부담의 방법
- (3) 신뢰성, 보전성공학의 도입
- (4) 유지관리의 업무기준, 표준화, 규격화
- (5) 운전관리기준(Operating manual) 작성
- (6) 유지관리 기술지침 작성
- (7) 진단기술, 검사기술의 확립, 설비간시체제
- (8) 관리효과 측정, 평가법의 입안
- (9) Life cycle cost의 분석
- (10) 유지관리 활동의 정보관리 SYSTEM의 설정

또한 효과적인 보수관리를 전개하기 위해서는 다음의 4가지 Sub system을 포함하여 유지관리체제의 system화를 적극적으로 진행하여야 한다.

유지관리 SYSTEM

관리 항목	관리요소	작업원	자재 기재	보전 작업	보전 조직	COST
업무 관리	업 무 계 획			○		
	작 업 관 리			○		
	노 무 관 리	○				
	유지관리와측정			○		○
	연 구 개 발			○		
조직 관리	조 직 계 획	○				
	인 사 관 리	○				
	교 육 연 수	○				
자재 기재 관리	자재기재계획		○			
	구입 조달관리		○	○		
	재 고 관 리		○			
회계 관리	예 산 계 획					○
	원가, 회계관리					○
	라이프사이클					○
	cost 분석					○
	재무재산관리				○	○

- (a) 업무 관리시스템
- (b) 조작관리시스템
- (c) 자재 관리시스템
- (d) 회계 관리시스템

## 10. 결 론

유지관리에 대한 이해는 높아졌지만 시설의 소유주나 경영자가 관리 담당자를 운전자나 보수자 정도로 생각하고 있는 것은 예방보전 관리 도입이 어렵게 되고 비록 실시하여도 형식적으로만의 것이 되고 효과를 기대할 수 없다.

예방보전관리는 결코 특효약이 아니다. 금일 투입한 유지관리비가 내일의 이익이 생기는 것이 아니고 그 효과는 당장 나타낼 수 없다.

소위 장기적 투자로 되는 것의 이해가 필요하다.

즉, 기술자만의 이해나 지식으로는 한계가 있고 그 운용효율은 높여야 함과 동시에 전사적인 유지관리체제가 요망되는 것이다.

그러나 예방보전관리도 만능은 아니고 어떤 경우에는 완전한 체제로는 바람직 하지만 어떤 정도의 고장이나 사고는 피할 수 없기 때문에 유지관리 대상시설에 대하여 선별적으로 주요한 포인트(point)를 파악하며 중점적으로 예방보전관리가 채용되도록 하여 고장등에 의한 영향도가 낮은 부분에 대하여는 사후보전관리를 행하도록 하여야 한다.

예방보전관리, 개량보전관리는 완전한 시설에 대한 처치수단이고 근본적으로는 보전에 방을 추진하여야 하므로 이를 위하여는 유지관리담당만의 인식이 아니고 시설의 계획, 설계시공의 각 부분에 있어서 협력이 필요하게 되며 Initial cost만으로 시스템을 정하지 말고 유지관리면에 있어서 보전성, 경제성을 충분히 고려하여야 한다.

또 기기 메이커(maker)에 있어서도 당면의 경쟁만이 아니고 유지관리측면에 있어서 동일한 문제를 충분히 검토한 후 Lifecycle cost에 의한 경쟁시장의 확립에 노력하는 것이 더욱 더 요망된다.