

# 갱신공사(RENEWAL) 조사의 유의점

松浦 隆(Takashi Matsuura) / (株)日建設計

## 1. 머릿말

최근들어 기존 건물의 외벽 마감재의 낙하나 급수관의 적수·누수 등을 볼수 있으며 건축설비의 열화가 사회문제로 되고 있다. 또한 기술의 혁신이나 사회동향의 변화에 따라서 신제품이 개발되고 설비기기 등은 상대적으로 노후화 한 것이 많으며 현재의 요구조건에도 적합하지 않은 것도 있다.

최근에는 건물의 라이프 사이클에 있어서 설비등의 유지보전에 따르는 비용이 건설설비의 65%나 되며 향후에도 이러한 추세는 계속 증가하는 경향이고 이것은 사회적으로도 주목되고 있다.(그림 1 참조)

따라서 기존의 건물을 보다 합리적으로 재생하여 근대적인 기능을 구비한 건물로서의 리뉴얼 수법을 취하게 되었다. 이것을 근거로 하여 1987년에는 '건축설비유지보전추진협회'(BEL-

CA)가 발족되어 건축설비의 진단·개수에 관계되는 사회적 계획과 방법의 표준화를 추진하고 있다.

준공후 20여년 경과한 건물에서는 무엇인가의 이유로 크레임이나 하자가 발생하여 건물의 요구기능을 충족시키지 못하는 일이 많아지고 있다. 따라서 크레임이나 하자 상황을 정확히 파악하여 그것에 대응하기 위한 전문적인 조사진단이 필요하게 되었다.

## 2. 설비 진단의 동기

기존 건물에서의 조사진단의 주된 동기로는 이것을 대별해서 다음의 다섯가지가 고려된다. 일반적으로는 이것들이 복합해서 영향을 주는 일이 많으므로 어떻게 대응해 나가는가를 정할 필요가 있다.

1) 경년열화: 기기나 재료의 경년열화가 진행하여 사고나 문제가 생기는 일이 많다.

건설의 단계		건설후의 단계		
건설비(25%) Construction Cost(25%)	보전비(16%) Preservation Cost(16%)	수선·설비비 갱신비(11%) Repaires & Renovation Cost for Equipment etc.(11%)	운영비(21%) Operation Cost(21%)	일반관리비(26%) General administrative Cost(26%)
	·설비관리 Equipment Administration ·청소 Cleaning ·경비 Security		·수도광열 Water, Light and heat	·세금 Taxes ·이식 Interest ·보험 Insurance ·일반사무 General clerical work

↑ 기획·설계비(1%) Planning & Design Cost(1%)

<그림 1> 건축물의 라이프 사이클 코스트 내역

2) 근대화 : 부하설비의 근대화(OA화)가 진행되었다.

3) 적응성 : 건물의 사용방식이 변화하여 요구 기능에 대응할 수 없게 되었다.

4) 경제성 : 기기나 시스템의 기능이 저하하여 유지비가 많이 되었다.

5) 사회성 : 법령이나 제도가 변경되어 신제품이 개발되어서 쓸모 없게 되었다.

건물의 전체 또는 주요부분을 개수할 때 상당히 규모가 크게되는 일이 많으며 설계자나 시공자가 관여하게 되는 종합적인 조사진단이 필요하게 된다. 특히 설비의 개수를 할 때 건물 각각이 개성을 갖고 운용되고 있으므로 건물의 소유자나 관리자·설계자·시공자가 각기 정보를 제공해서 보다 긴밀한 타협으로 조사를 진행하는 것이 중요하다.

### 3. 설비의 현상 파악

설비의 개수에 있어서는 설비에 대한 불만이 나 크레임이 열화나 노후화의 현상 뿐만 아니라 건물을 향후 '어떻게 운용하고 싶다'는 건물 소유자나 관리자의 의견을 듣고 '개선의 목적이 어디에 있는가'를 정확히 파악하고 대응하기 위

하여 설비의 조사·진단을 하여 현황을 확인하는 것이 중요하다.

#### (1) 개수 목적의 확인

개수의 계획에 있어서는 그 목적을 명확히 하여 대응한다.

주된 개수의 목적(이유)에는 다음과 같은 것이 고려된다.

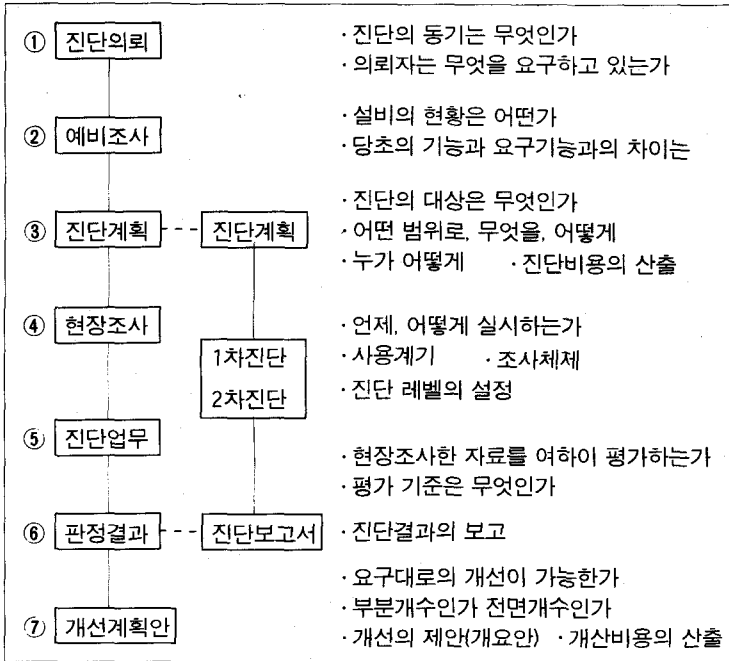
- ① 기기나 재료의 열화대응
- ② 기기와 시스템의 기능향상
- ③ 요구조건의 적응
- ④ 성에너지 대응
- ⑤ OA화 대응
- ⑥ 현행 법규의 적응

#### (2) 사회 환경의 대응

근년에 건물(특히 사무소 건물)의 사용방법이 달라지고 있다.

그 주된 요소로는 다음과 같은 것이 고려된다.

- ① 집무공간의 24시간화, 세분화의 경향
- ② 집무공간의 아메니티(쾌적) 지향
- ③ OA화·시큐리티(안전) 대응
- ④ 여성의 사회진출
- ⑤ 성에너지화
- ⑥ 에너지의 다양화(전력, 가스, 오일)



<그림 2> 조사진단의 흐름

특히 공조설비의 열원방식이나 공조방식의 변경은 건물에 큰 영향을 미친다.

**(3) 각종 법규·기준의 적용**

건축설비 관련 법규는 1970년 경에 주된 제·개정이 이루어졌으며 그후 고시 등으로 보완이 이루어졌고 그때마다 피난·방재·내진 등의 강화가 시도되었다. 이것에 대응하기 위한 새로운 기기나 재료·공법 등이 개발되었다.

**(4) 기기의 근대화 경향**

설비기기의 신제품 개발이 빠른 속도로 진행되고 있으며 기기의 효율화, 형상의 소형화·경량화, 범용화가 진행되고 있다.

기기의 갱신에 있어서는 적극적으로 규격화·경량화·불연화를 시도하여 운용의 효율화를 유지·보전비용의 저감화를 도모하여야 할 것이다.

기기의 갱신에 있어서 유의할 점으로는 다음과 같은 것이 있다.

- ① 범용화, 규격화

- ② 소형화, 경량화
- ③ 오일레스화, 불연화
- ④ 프리메인터넌스화
- ⑤ 고효율화
- ⑥ OA화·전자화
- ⑦ 성에너지화

**4. 조사·진단의 수준**

건축설비의 조사는 종래에 목시(H視) 점검, 정기점검, 정밀 점검등의 방법으로 하여 왔으며 기기의 성능저하나 운전상태, 그리고 구성부품의 기능저하 상태를 인간의 오감과 측정계기를 사용하여 그 양·불량의 판정을 하고 있다.

조사·진단을 효율적으로 하기 위하여 예비조사로 현황을 파악하고 이것을 바탕으로 하여 '조사·진단 계획서'를 작성하고 조사진단은 1차, 2차로 단계적으로 기준을 높여가는 방법을 취하고 있다.

예비조사에서는 '무엇이 부족한가' '왜 요구에 부응하지 못하는가'를 정리하여 어디에 문제가 있으며 '무엇을 조사하면 좋을 것인가'를 정리 검토하여 「조사·진단 계획서」를 작성한다.

조사진단의 작업은 일반적으로 <그림 2>의 흐름으로 이루어진다.

**(1) 예비조사**

각종 진단에 앞서 조사하는 것으로 전문기술자가 의뢰자의 요구사항이나 미비상태의 정도, 설비의 현재상태 등을 운전관리자로부터 의견 청취, 준공도서, 운전기록 등을 참고로 진단계획의 기본이 되는 예비적 조사를 행한다.

예비조사의 주된 내용은 다음과 같다.

- 1) 설비의 현재상태 파악

2) 설비의 운전상황에 관한 청취

3) 관리자료의 검토

- ① 준공도서등 설비관계도면
- ② 조사해당기기의 제작도, 설치도
- ③ 보수관리 기록
- ④ 기기 및 배관의 개수(갱신)기록
- ⑤ 에너지등의 사용상황
- ⑥ 기타 필요하다고 생각되는 자료

(2) 진단레벨의 설정

진단의 레벨은 조사진단의 목적에 따라 진단 항목, 진단방법 등에 의해 다음 레벨로 구분된다.

예비조사에 따라서 '개수목표'에 맞는 진단레벨을 설정하고 조사대상은 기기와 부위·부재마다 취하는 것으로 하고 그것에 대응하는 조사방법, 측정계기, 판정기준 등을 설정한다.

1) 1차 진단(목시진단)

설비의 관리자 또는 전문 기술자가 주로 목시(目視)(목시·청각·촉각·타진 등)로 정성적으로 이상유무를 알수 있는 진단

2) 2차 진단(정밀진단)

1차 진단에서평가할 수 없는 부분에 대해서는 전문 기술자나 제작회사의 기술자가 주로 기기나 계기등을 사용하여 계측하고 정량적으로 실시하는 진단.

5. 조사진단의 유의점

현장조사는 「조사·진단계획서」에 따라 진행하는데 현장조사에 있어서 유의할 사항, 확인할 내용은 다음과 같다.

(1) 크레임·미비상황의 확인

- ① 준공도, 제작도등 관계도서를 수집한다.
- ② 복수의 관계자로부터 청취한다.
- ③ 될 수 있는대로 많은 정보를 수집한다.
- ④ 크레임의 내용을 확인한다.
- ⑤ 현상확인을 하고 사진등으로 기록한다.
- ⑥ 상황에 따라 긴급조치 및 대책을 강구한다.

(2) 설비 시스템의 확인

크레임이나 불비개소를 기기나 배관의 부분으로 보는 것이 아니라 시스템으로 취급하여 그 시스템의 어디에 문제가 있는가, 왜 요구조건을 충족시키지 않고 있는가를 검토한다.

(3) 시스템의 구성과 제어

현재상태의 설비 시스템의 구성과 제어방식이 어떻게 되어 있는가를 확인하고 어디에 문제가 있는가를 검토한다.

① 시스템의 구성 : 기기의 특징, 용량, 운전성능 등

② 제어방식 : 제어계통, 제어의 폭, 방법 등

③ 운전효율 : 저부하시·피크시 등의 대응 등

(4) 구성기기의 운전이력

① 기기의 제작년월일

② 구성기기의 운전이력, 메인터넌스 사이클

③ 기기구성 부품의 보수·개수이력

④ 구성부품의 확보가 용이한가

(5) 계통의 구성

① 계통의 구성이 적절한가

② 계통의 안전성과 백업이 좋은가

③ 계통에 약간의 여유가 있는가

(6) 사용재료

① 사용재료의 경년과 성능(특징)

② 사용재료가 적정한가

③ 사용재료의 열화정도

④ 교환부품의 확보가 용이한가

(7) 관련설비와의 조정

공조설비나 위생설비의 시스템 방식의 변경은 전기설비에 크게 영향을 주는 일이 있다. 특히 전원설비의 변경이나 증설, 비상용 전원의 필요여부는 설치 스페이스의 제약도 있으므로 큰 문제가 된다.

개수계획에 있어서 타 설비와의 관련에 크게 영향을 주는 것으로 다음과 같은 것이 고려된다.

① 에너지의 변경 : 전력, 가스, 오일 등

- ② 열원방식의 변경 : 전력, 가스, 오일
- ③ 공조방식의 변경 : 집중, 분산, 복합
- ④ 제어방식의 변경 :
- ⑤ 운전감시 방식의 변경 :

### 6. 진단결석의 판정

조사의 판정에 있어서는 여러가지 조사데이터를 바탕으로 하여 검토·고찰을 거듭하여 진단 목적에 맞는 평가를 하나 안전성, 신뢰성, 현행법규의 적합성 등 여러가지 각도의 검토가 필요하다.

#### (1) 기기의 수명과 최종상태

기기나 재료의 갱신에 있어서 현재 사용되고 있는 기기의 수명을 판정하는 일은 대단히 곤란하긴 하지만 JIS Z8115 신뢰성 용어에 따르면 '수리계의 고장률이 심하게 증대하여 경제적으로 채산이 맞지 않을 때까지의 기간'으로 되어 있다. 일반적으로는 다음과 같은 상태에 도달한 시기를 설비기기가 수명에 도달하였다고 판단되고 있다.

- ① 고장의 빈도가 높아져서 정전에 의한 손실이 많아진 시점
- ② 교환부품의 입수가 곤란하게 된 시점
- ③ 수리가 기술적으로 불가능하게 된 시점
- ④ 성능이 저하되어 사용상의 안전이 유지되지 않는다고 판단되는 시점
- ⑤ 성능의 열화로 유지관리비가 현저하게 증대된 시점

#### (2) 판정·평가

조사결과의 판정은 애매한표현은 피하고 다음 사항을 명시한다.

- ① 진단방법의 타당성과 한계를 명확히 한다.
- ② 진단의 목적과 목적의 중요도(목적의 우선순위)를 사전에 확인해 둔다.
- ③ 조사 데이터는 필히 정성화 또는 정양화하여 평가한다.
- ④ 진단 대상은 기기나 부위·부재마다 대상으

로 하며 판정에 있어서는 '무엇이 보틀넥인가', '무엇이 손상'의 원인인가를 명확하게 한다.

⑤ 각 설비는 상호간에 깊은 관련성이 있으므로 각 방면으로 검토하여 그 관련을 명시한다.

⑥ 판정에 있어서는 진단자의 객관성이 요구되는 동시에 건물소유자·사용자·관리자와의 충분한 협의가 필요하다.

개수계획에 있어서는 각 설비간의 조정이 중요한데 진단 결과에 의한 열화의 정도와 요구기능에 따라서 다음과 같은 판정도 필요하다.

- ① 긴급한 처치를 필요로 하는 것
- ② 2~3년 이내에 처치를 하면 좋은 것
- ③ 수년 후에 계획적으로 보수(개수)하여야 할 것

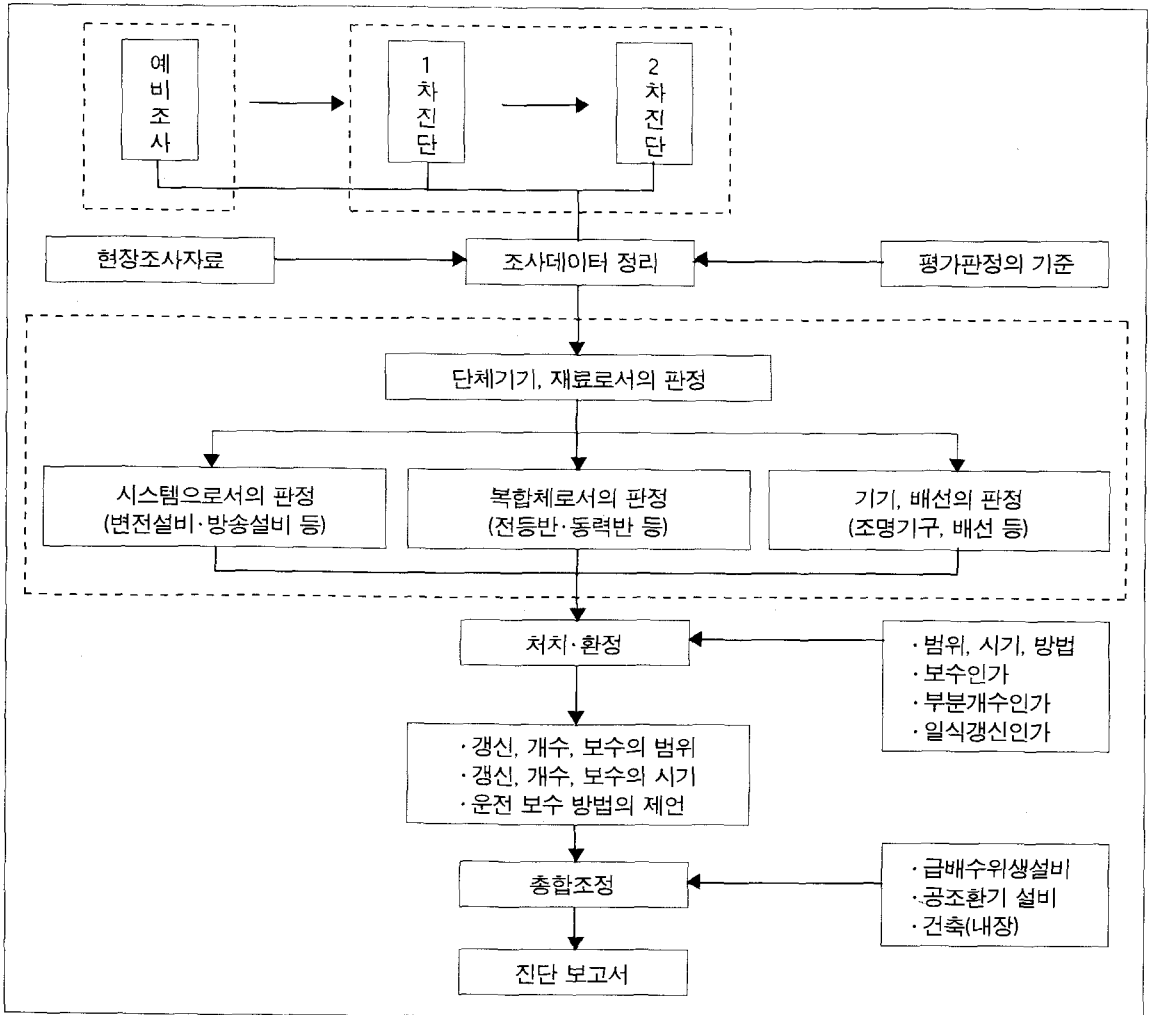
조사결과의 판정은 <그림 3>과 같은 '조사결과의 판정과정'에 따라서 실시하며 그 조사결과의 내용을 판정서에 기입하여 이것을 바탕으로 해서 보고서를 작성한다.

### 7. 총합조건

건축설비에서의 보수·개수공사는 그 내용에 따라서 전기, 공조, 위생설비공사와의 관련이 깊으므로 각 공사 관계자와의 연락을 긴밀히 하고 각각의 계획 내용을 서로 확인하고 이해하여 진행시킬 필요가 있다.

예를 들면 현관 홀의 천장 개수를 할 때는 조명기구나 스피커 뿐만 아니라 자동화재감지기, 공조의 급·배기구, 스프링클러 등의 관련이 있다. 그리고 금회의 개수로 새로이 배연설비나 스프링클러 등을 설치할 때는 비상용 전원설비나 비상용 간선, 동력제어설비, 감시 경보설비 등의 관련공사가 발생한다.

진단보고서는 그후의 개수계획에서의 예비조건을 표시하는 것이므로 건축·설비의 라이프사이클을 고려한 합리적인, 그리고 사회적 요구나 금후의 동향도 고려한 총합적인 제안이 요망된다.



〈그림 3〉 조사결과와의 판정과정

〈참고문헌〉

1. 「建築設備更新マニュアル」, 技術書院, 87년 10월
2. 「電氣設備のリニューアル」 電氣設備學會, 38년 11월
3. 「電設工業」オム社, 95년 6월호
4. 「乾縮設備診断技術者」講習テキスト, 3ELCA 96년 6월

〈筆者連絡處〉

松浦 隆  
 (株)日建設計 東京本社 設計部 専門部長  
 우 112 東京都文京區後樂2-1-2  
 TEL : 03-3813-3361  
 FAX : 03-3817-7067