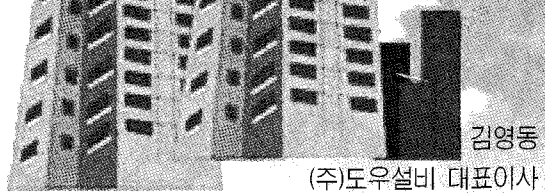


# 건축설비의 개보수 실무와 시장전망

— 노후 시설물의 개보수 계획과 진단을 중심으로 —



김영동

(주)도우설비 대표이사

## 1. 머리말

인류의 문명은 생활의 질을 개선하기 위한 끊임없는 요구와 도전 속에서 발전해 왔다 하겠다.

이와 같은 과정에서 과학 문명은 항상 인간의 주거생활과 사회생활에 기여하는데 부합되도록 진전되어 왔으며 특히 주거 및 사회 생활의 하드웨어라 할 수 있는 건설분야가 중요시되면서 이와 관련된 경제적인 가치 평가가 크게 대두되게 되었다. 이러한 일련의 과정에서 건축문화가 발전해 왔으며 그중에서 건축설비의 한 영역이 인간의 삶의 질을 좌우하는 가치를 가지게 되었다. 과거에는 경험을 바탕으로 냉·난방과 위생학적 측면에서, 최근에는 쾌적성과 과학적 성과를 생활에 조화시키는 방향으로 설비기술이 장족의 발전을 거듭하고 있다. 그러나 아무리 견고하고 완벽한 건축물도 시간이 흐름에 따라 그 기능이 저하되고 또 다른 기술의 진전으로 진부화되게 되는 바 최근 이러한 영역을 중시하여 기존의 건축물에 새로운 가치들을 재창조하고자 변화들을 모색하고 있다. 이러한 일련의 과정과 시도를 갱신, 흔히들 개보수라고 한다.

본 란은 그동안 국내에서 부분적인 학리적 접근을 해온 개보수 분야를 현업 중심으로 고찰하

면서 그 개념을 명확히 요약하고 개보수 계획과 진단을 중심으로 실질적으로 일선에서 활용할 수 있도록 의도하였으며 미흡한 부분이 있으나 관련 자료의 분석을 통하여 시장전망을 해보고자 한다.

### 1.1 개보수의 의의

산업사회의 급속한 발전이 이루어지면서 건축물의 현대화는 대형화, 고층화, 고품질화 방향으로 급속히 진전되어 오고 있다. 국내의 경우 1960년대 이후 현대적 의미의 건축문화가 본격적으로 도입되어 사회, 경제, 문화적인 발전에 크게 기여하여 오고 있으나 물리적 특성에서 오는 필연적인 기능저하와 시대적 요구에 따른 진부화가 상존하면서 개보수의 요구가 크게 대두되고 있다. 특히 건축설비의 경우 일반적으로 사용수명이 15~20년 정도이므로 이에 따른 기능의 회복이 요구됨은 물론 용도의 변경, 경제활동의 국제화, 근무환경의 고급화, 산업환경의 발전에 따른 자동화시스템의 도입 등 인간의 삶의 질과 경제적 가치를 고려한 변화를 요구하고 있는 바, 이러한 변화에 부응하기 위한 당초 기능의 회복, 새로운 대체설비를 통한 가치 증진을 실현하고자 하는데 개보수의 의의가 있다 하겠다.

〈표 1〉 건축물의 고정자산 내구년수

| 구조명<br>용도별  | 철골 철근콘크리트조<br>또는 철근콘크리트조 | 벽돌조, 목조<br>○○조 | 급속조   |       |       | 목조         |         |
|---|--------------------------|----------------|-------|-------|-------|------------|---------|
|   |                          |                | 두께    |       |       | 목조합성<br>수지 | 목재골조+목탑 |
|   |                          |                | > 4mm | > 3mm | > 3mm |            |         |
| 사무실, 미술관 등  | 65                       | 50             | 45    | 34    | 24    | 26         | 24      |
| 상가, 주택, 기숙사, 합숙소,<br>학교, 체육관 또는 병원  | 60                       | 45             | 40    | 30    | 20    | 24         | 22      |
| 여관, 호텔, 음식점, 극장,<br>연주장, 영화관 또는 무도<br>장에서 연면적중 목조<br>내장 부분의 면적이 3할<br>을 넘는 경우 | 40                       | 45             | 35    | 25    | 20    | 22         | 20      |
| 기 타   | 50                       |                |       |       |       |            |         |

## 2 노후화 시설물의 실태

### 2.1 개보수와 내구년한

일반적으로 건축물은 구조 타입에 따라 그 내구년한이 차이가 있으며 마모, 파손, 부식 등 기능 장애가 허용 한도를 넘는 상태의 시기를 말하는 물리적 내구년한, 진부화·구형화·신기종 등의 대두로 상대적 가치 저하에 의한 사회적 내구년한, 새로운 방식, 새로운 기종에 의한 기능, 성능 등의 효율 저하에서 오는 경제적 내구년한, 고정자산의 평가기준에 의한 법적 내구년한으로 분류해 볼 수 있는데 본란에서는 법적 내구년한인 고정자산의 내구년수를 중심으로 살펴보고자 한다.

### 2.2 노후화 시설물의 실태

개보수 공사는 신축 후 이용되고 있는 건축물을 그 대상으로 하게 되므로 먼저 국내의 신축 현황을 중심으로 파악할 수밖에 없다. 따라서 앞에서 살펴본 바와 같이 구조 타입별 내구년한에 따른 구분된 통계 분석 자료가 미흡하므로 서울시와 건설교통부 자료를 활용하여 일정 규모 이상으로 한정하여 개략적으로 접근하고자 한다.

## 3. 개보수 계획과 진단

### 3.1 계획과 진단

건축설비의 개보수공사는 여러 가지의 제약조

〈표 2〉 건축물의 고정자산 내구년수 (단위:년)

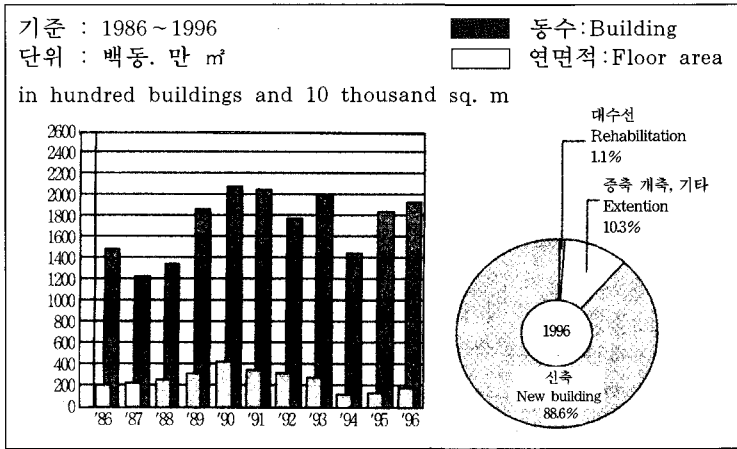
| 구조명                | 세 목                            | 내구<br>년수 |
|--------------------|--------------------------------|----------|
| 전기설비<br>(조명설비금 포함) | 축전지 전원설비                       | 6        |
|                    | 그외 기타                          | 15       |
| 급·배수 위생설비, 가스설비    |                                | 15       |
| 냉방, 난방, 환기, 보일러 설비 | 냉·난방설비 냉동기의<br>출력이 22kw 이하인 경우 | 13       |
|                    | 그외 기타                          | 15       |
| 승강기 설비             | 엘리베이터                          | 17       |
|                    | 에스컬레이터                         | 15       |
| 소화설비 재해경보 및 감지설비   |                                | 8        |
| 에어컨텐 도어자동 개폐 설비    |                                | 12       |

건하에서 노무, 자재, 비용을 투입하여 건물의 LCC기간중 수회 진행한다. 이러한 개보수는 종래의 열악한 환경을 개선할 뿐만 아니라, 장기적인 전망까지 고려한 문제 해결에 초점을 맞추어야 한다. 기획 단계에서는 기업과 건물에 근무하고 있는 인간(조직, 영업정보), 물건(가구, 비품), 공간(건축, 설비) 등의 현재 상태를 조사 분석하여 이러한 내용을 기초로 각종 문제점을 정리한 후 고객들의 장래동향을 설정하여 이에 적합한 개보수의 방침·내용·시기 등을 결정하는 순서로 작업을 진행한다.

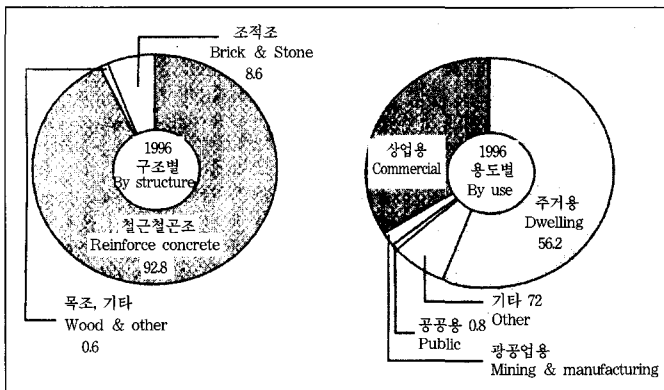
#### • 건축설비의 조사와 분석

개보수의 필요성과 시기를 결정하기 위하여는 설비시스템에 대한 현황을 조사 분석하여야 하며

연도별 허가(동·연면적)  
NUMBER OF BUILDING & FLOOR AREA



구조별 및 용도별(BY STRUCTURE & USE) 구분 현황



〈그림 1〉 건축허가 현황(서울시) BUILDING CONSTRUCTION PERMITS

이를 위한 설비진단의 작업과정은 〈그림 2〉와 같다. 설비진단은 위의 4단계로 분류되며 대상 건물의 규모, 준공 후의 경과년수 등의 내용에 따라 실시 내용에 차이가 있다.

3.1.1 예비조사

준공도서류, 각종 관리대장, 빌딩관리자와 소유주로부터 내용 청취 등의 현지 확인에 의한 조사를 행한다. 주요한 내용은 기능 장애의 내용, 범위, 정도의 확인, 1차 진단 이전의 작업 실시에 수반되는 제조건[개보수 실시시기, 시간, 예산, 보관서류 자료의 유무, 개보수 실시의 제약조건(근

무 공간의 출입제한, 작업의 시간 제한, 강제적 설비기능 정지의 허용범위, 시기, 시간 등)]의 확인 등이다. 이 조사에서는 건물관리자의 협력이 필요하며 관리대장의 제공, 준공 이후 건물이력, 문제점과 청취 등을 통하여 조사대상 선정시 중요한 정보원이 된다.

3.1.2 1차 진단

예비조사시 선정되었던 대상에 대하여 관찰, 이상 소음 등의 조사와 관리 자료의 분석조사 등을 통하여 진단하는 것을 말하며 2차

진단에 비하여 간단하며 비교적 단기간에 실시된다. 주로 인간의 감각과 자료에 의해 진단함에 따라 정량적 평가의 어려움이 있으므로 진단자는 각기 설비에 대하여 경험과 지식을 보유하고 있어야 한다. 경우에 따라서는 1차 진단에서 바로 실시 진단에 들어가는 경우가 있다. 이는 해당 건물이 준공 후 20년 이상경과 또는 기능열화 상태가 바로 확인 가능한 중·소규모의 건물인 경우이며 진단의 소요기간은 규모에 따라 다르나 대개 3개월 이내가 소요된다.

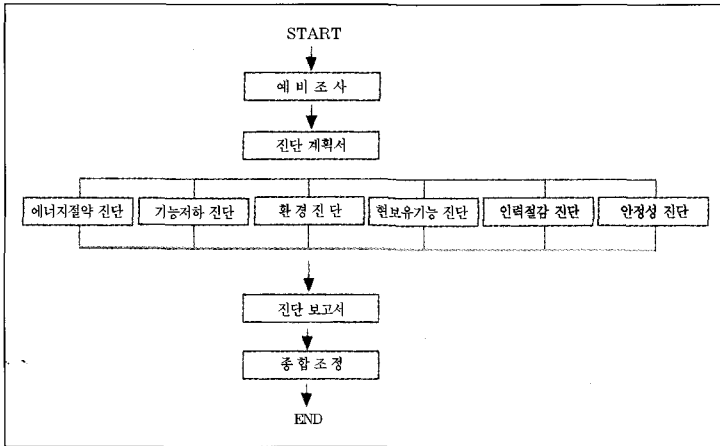
3.1.3 2차 진단

설비시스템의 운전상태를 계측기기를 이용하여 각종 데이터의 수집·분석 샘플링 분석 등을 통하여 정량적으로 진단하는 것으로서 공조설비에서는 동절기, 하절기로 나누어 진행하며 진단기간은 약 반년에서 1년이 소요된다.

3.1.4 3차 진단

대형기기 등을 분해·분석하여 진단하는 것으로 제조회사에 의뢰하여 실시하는 경우가 많다. 1차 진단 이후의 진단목적에 따라 다음 내용을 기준으로 하여 실시한다.

〈그림 2〉 설비진단 작업 흐름



(1) 열화

부품, 기기, 시스템의 물리적 열화를 조사 분석한다. 부품에 있어서는 마모의 정도, 부식의 상태, 절연 성능이 대상이 되며 기기에서는 효율, 소음, 진동 시스템에서는 에너지 밸런스, 풍량밸런스 등을 대상으로 한다. 열화에 대하여는 이와 관련된 기능 장애가 구체적으로 발생하는 경우가 많아 비교적 쉽게 대상물 선정이 가능하다. 다만 구체화된 현상외에 그 원인까지 조사하는 것이 필요하다.

(2) 에너지절약

에너지 소모량을 구성별로 조사 분석하여 건축, 설비, 운전관리, 환경면에서 에너지절약 방법의 도입 여부를 결정한다.

일반적으로 신축건물 준공시의 각실 사용스케줄과 부하구성은 용도와 칸막이 변경, 당초 설계 개념의 변경 등에 의해 변화된다.

따라서 부하구성의 재검토, 공조 조닝의 조정 등에 의해 에너지절약이 되는 경우가 많이 발생하며 결과적으로 각 실별 용도의 재검토는 공조 시스템의 변경을 수반하여 동시에 공조환경 향상도 이루어진다.

(3) 기능향상 정보화 대응

설비시스템의 기능변경과 향상의 요구에 대해

여 기존 시스템으로 어느 정도 대응이 가능한가를 조사진단하는 것으로 기기, 시스템의 능력 측정을 중심으로 새로운 기능을 더할 때의 문제점과 제약사항들을 조사 파악한다. 기존 건물을 대상으로 하고 있기 때문에 개보수시에는 여러 가지의 제약이 발생한다. 개보수의 자유도를 높이기 위하여 이들의 제한사항을 완화시키는 데는 투자액이 증가하며 이는 투자효율을 감소시키는 결과를 얻는다.

따라서 개보수시에는 개보수의 자유도와 투자효율 양면을 고려한 적합한 시점을 찾아야 하며 해당조사분석의 대상 설정시 전제조건으로서 구체적인 기능요구의 내용을 명시할 필요가 있다. 이는 개보수 요건의 체시에 의한 구체적인 조사분석 대상을 선정하고 현재 상태 기능의 조사 분석, 문제점의 분석, 재생내용 설정의 순서로 한다.

(4) 환경

온도, 습도, CO<sub>2</sub>농도, 분진농도, 소음, 조명 등의 환경요소를 측정하여 쾌적성과 에너지절약의 측면에서 진단한다.

이들의 환경요소는 정량적인 진단이 가능하며 조사방법도 비교적 간단하다. 일반적으로는 빌딩관리자로부터의 청취, 건물사용자의 불만 집중발생 부위를 중점적으로 선정 실시하는 경우가 많으며 또한 과거의 중점적으로 선정 실시하는 경우가 많으며 또한 과거의 각종 조사(양케이트 포함)에서 나타난 요구수준에 대하여는 연령차, 성별에 따라 차이가 크게 발생되어지고 있으므로 대상의 종류에 따라 내용을 조정한다.

(5) 안전성

방재기능에 대하여는 현행 법규와의 적법성, 설치상황과 작동 테스트 등에 의해 조사진단한다. 방재기능이 법적으로 만족되어져 있다 하

〈표 4〉 설비조사 진단항목(공통)

| NO | 진단항목                     | 주요목적                        | 조사측정개요   | 평가방법  |
|----|--------------------------|-----------------------------|--|---|
| 1  | 보수관리 작업 진단               | 에너지 절약<br>기능 향상             | 실제 보수관리 관리작업의 분석을 내용, 양의<br>양면에서 진행(대상, 보수점검, 감시, 기록 등)<br>의견 청취, 현지확인, 보관서류조사 | 타 건물의 보수관리 자료와<br>의 비교                          |
| 2  | 소비 에너지량 진단               | 에너지 절약                      | 간리되어진 자료에 의한 분석(과거 수년간)<br>전력, 수도, 가스, 연료 등의 월별 사용량 자료                         | 동용도 타건물과의 비교, 각<br>사용량의 매년 현황 파악<br>용도별 기준차와 비교 |
| 3  | 배관 부식에 관한 진단             | 기능 저하<br>내용 파악              | 현지실측, 샘플링 조사, 부식속도로부터 기존<br>배관 잔여 수명조사   | 부식속도, 잔존두께, 폐쇄율<br>로부터 배관 잔여 수명 조사              |
| 4  | 배관부식과 관련된 수<br>질 진단      | 기능 저하<br>내용 파악              | 배관부식 요인인 수질을 실측에 의해 분석,<br>배관에 악영향을 미치는 수질 항목의 샘플링<br>분석                       | 설비시스템에서의 추천값과<br>비교                             |
| 5  | 고장기록에서의 기기<br>류 기능 염화 진단 | 기능 저하<br>내용 파악              | 주요기기의 고장간격시간, 고장율의 매년 변<br>경 추이분석(보관중인 기기의 고장기록 데이<br>터의 해석에 의함)               |   |
| 6  | 기기의 해체분석에 의<br>한 상세 진단   | 기능 저하<br>내용 파악              | 기기 부품 단위의 기능저하(마모포함)의 정량<br>적 파악, 기기 총체적인 노후도의 명확화, 실<br>험장치에 의한 엄밀한 성능측정      | 제조회사의 자료와 비교 전<br>실시 자료와의 비교                    |
| 7  | 기기의 현지 상세 진단             | 기능 저하<br>내용 파악              | 기기의 보수, 관리 양면에서 현지의 가동상태<br>를 상세히 관찰하여 기기의 기능저하 정도,<br>에너지절약 정도를 분석            | 기존의 판단기준과 비교                                    |
| 8  | 설비시스템 운전법 진<br>단         | 기능 저하<br>내용 파악              | 현재의 설비시스템 운전방법조사(현지확인,<br>의견 청취) 거시적 관점에서 진단                                   |   |
| 9  | 기능향상을 위한 진단              | 기능 향상<br>에너지 절약             | 현재의 시스템이 보유하고 있는 잠재능력을<br>조사하여 명확화하여 현재 상태에서 기능향<br>상이 가능한가에 대한 분석             | 여유능력의 정량적 파악 부<br>가 가능한 최신키술, 수법의<br>확인         |
| 10 | 정보화 대응에 관계되<br>는 진단      | 정보화 대응<br>기능 향상             | 기존설비의 용량, 스페이스를 파악하고 정보화<br>실시시의 문제점을 명확화하여 대안을 제시                             | 기존 재설비의 대응성 확인,<br>요구 사항과 가장 적합한 시<br>스템 선정     |
| 11 | 방재설비설치 상황의<br>진단         | 안전 성능<br>파악                 | 현행 법규와의 적합성 검토와 최적 대책에 대<br>한 의견 청취 및 현지 확인                                    | 관련법규 기준과의 비교                                    |
| 12 | 방재설비의 기능 진단              | 안전 성능<br>파악                 | 모의작동에 의한 기능확인, 보수관리 체제의<br>내용 청취   | 관련법규 기준과의 비교                                    |
| 13 | 건축관련 부분 진단               | 안전성능 파악<br>에너지 절약<br>기능저하방지 | 설비와 관련된 건축부분에 대하여 조사진단   | 각 건축재료 데이터 비교                                   |

여도 유사시 기능이 충분히 발휘될 수 있는 가에 대하여 과거의 사례를 관리운영자로부터 내용을 조사하는 것이 바람직하다. 각 조사대상에 있어서 실시하는 조사내용과 조사표는 <표4>와 같다.

#### 4. 개보수 시장전망

우리나라에서의 개보수 시장전망은 한마디로 매우 밝음과 동시에 아직까지 신축시장의 활성화에 비해 상대적으로 소극적 방식에 의존하고 있는 실정이며 처녀 시장이나 다름없다 하겠다. 누가 더 고객들의 요구에 부응하는 시장개척 전략과 개보수 공사의 노하우를 개발하고 축적하느냐에 따라 성패가 좌우되리라 예측된다. 대부분의 시공업체들이 개보수공사라고 하면 번거롭고 잔손질이 많이 가는 반면 공사규모와 경제성면에서 기대에 못 미친다고들 생각하는 선입감을 가지고 있다. 그러나 개보수 공사가말로 기술 측면과 경제성면에서 상당한 부가가치가 있다 할 것이다. 최근 획기적으로 진전을 가져오고 있는 열원설비와 설비기기들의 특성은 고품질과, 고효율화, 저비용화의 특성을 가지고 있다. 또한 환경친화적인 가치와 다양하고 복합적인 사회적 요구가 증대하고 있는 추세는 설비 전반에 걸쳐 다양한 방식의 변화를 요구하고 있는 것이다.

따라서 현재 당장 개보수의 대상화할 수 있는 건축물만 해도 산술적으로는 1980년대 중반 이전에 신축된 모든 건축물들을 꼽을 수 있을 뿐만 아니라 Life cycle Cost 기법을 이용한 최적 교체 시기에 다다른 건축물들의 설비들이 부분적으로 또는 전반적으로 개보수공사의 타켓이 될 수 있을 것이다. 특히 다중이 이용하는 상업용 건축물에 관심을 집중하여 시장개척을 한다면 상당한 성과를 기대할 수 있으리라 본다.

이와 같은 개보수 시장을 효과적으로 공략하기 위해서는 대형 건설업체에서 전담부서를 통하여 집중적으로 연구하고 적합한 기본 기술과 기법들을 개발하여야 할 것이다.

지난 10여년 동안 서울에서만 연건평 약 6,000여만평이 신축되었다. 또 1960년대 중반~1980년대 중반까지 연건평 약 8,000여만평이 신축되었다. 이중 어느 정도가 과학적인 방법에 따른 개보수공사 대상이 될런지는 아직 통계가 없지만 뜻이 있는 업체들은 신축시장의 수주에만 얽매이지 말고 개·보수 시장에 눈을 돌려 봄직하다.

#### 5. 결론

건축설비의 개보수는 한마디로 신축설비보다 훨씬 다양하고 복합적인 기술을 요한다는 사실이다. 따라서 다양한 영업기법·계획·설계·시공을 필요로 하고 매 단위마다 취사선택의 지혜와 폭을 요한다. 그리고 신축시장보다는 훨씬 더 광범위한 잠재시장을 가지고 있다. 이러한 긍정적인 요소들이 많은 데도 불구하고 개보수분야가 독립된 전문 영업분야로 자리잡지 못한 데는 크게 몇 가지의 원인이 있는 바 이를 요약하면 첫째, 대부분의 건물주들이 개보수를 필요로 하는 시기가 지났는데도 불구하고 재투자자를 꺼리고 있으며 둘째, 응급 처방식으로 일시적 보수에 의존하는 경향이 크고 셋째, 시공회사들 내지는 전문성을 지닌 업체들의 적극적인 노력들이 미흡하며 넷째, 개보수에 따른 금융지원의 제도가 미비하다는 데 있다 하겠다. 따라서 향후 개보수분야의 진전은 전술한 원인들에 대한 적극적인 대안을 모색해가면서 무엇보다도 대형업체들이 개보수분야를 자사의 중요 경영부문으로 채택하는 데 있다 하겠다. 본 란은 이러한 준비를 할 수 있는 부분적인 단초를 제공하고 개보수 계획과 진단실무에 활용할 수 있도록 구성하고자 노력하였으나 보다 체계적이고 상세하게 소개하는 데는 지면사정상 부족함이 많다. 따라서 추후 기회가 되는대로 시공부문과 사례에 대해서도 소개할 기회가 있으리라 기대하면서 본란을 접하시는 독자 여러분들께서 개보수분야에 보다 많은 관심을 가져주실 것을 제언드리고자 한다.