

리모델링시 소방시설의 계획 및 적용에 관한 연구 A Study of Planning and Application of Fire Protection Facilities in Remodeling

정진호[†] · 윤명오* · 제진주**

Jin-Ho Jung[†] · Myung-O Yun* · Jin-Ju Je**

(주)신담엔지니어링, *서울시립대 방재공학과, **한국화재보험협회
(2008. 9. 22. 접수/2008. 12. 12. 채택)

요 약

리모델링공사는 공간적한계성, 시간적한계성, 경제적한계성, 기술적한계성, 제도적한계성 등과 같이 신축공사에 비해 다양한 공사제약이 존재하며 이러한 한계성을 극복하고 진행되어야 하는 사업이므로 효율적인 건설사업 수행을 위해서는 리모델링의 특색에 맞는 계획 및 적용이 적시에 이루어져야 하고, 건설 각 부문별로 리모델링에 관한 다양한 연구가 진행되어야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 리모델링시 소방시설의 계획 및 적용에 필요한 과정들을 도출하고, 사업진행시 발생될 수 있는 다양한 제약을 검토하여 합리적이고 효율적인 소방 시스템을 구성하는데 도움이 될 수 있는 자료를 제공하고자 한다.

ABSTRACT

There are diverse barriers such as limits to space, time, economy, technology, institution, and etc. in remodeling construction compared to new construction and it needs to overcome such limits. Consequently, for effective performance of construction, planning and application fit for remodeling characteristics shall be made available in time and various studies into remodeling for each construction category are necessary to achieve this. Taking these into account this study conducted research of the followings to draw out necessary steps for planning and application of fire protection facilities in remodeling, to overcome various barriers that may arise during any project operations, and to provide useful materials for construction of reasonable and effective fire protection system.

Keywords : Remodeling, Disaster prevention facilities, fire protection, Maintenance and management, performance-based design

1. 서 론

최근 국내 건설부문에서도 해외시장의 개방화와 국제적 환경기준의 강화 그리고 원자재가격의 상승 등 시대의 환경적 요인들을 극복하기 위해서 리모델링의 역할이 커지고 있는 상황이다. 신축공사에 비하여 다양한 제약조건을 가지고 있는 리모델링을 추진함에 있어 소방시설에 대한 계획 및 적용을 효율적이고 합리적으로 진행하기 위해서는 리모델링 공사에 대한 특징과 소방시설에 대한 전반적인 이해가 함께 조화롭게 이루어져서 사업계획에 반영이 되어야 할 것이다. 이에 본 연구에서는 리모델링시 소방시설의 계획 및 적

용에 필요한 과정들을 도출하고, 합리적이고 효율적인 리모델링 공사를 수행하기 위한 관련 사항들을 점검해 보고자 리모델링에 대한 이해와 필요성, 리모델링 대상 건물의 기존 소방시설에 대한 점검, 소방시설의 계획 및 적용에 필요한 주요 단계와 주의사항들 그리고 실제 리모델링 사례를 살펴보고자 한다.

2. 리모델링에 대한 이해

리모델링이란 기존 건축물의 구조적, 기능적 성능 내지 에너지 성능을 개선하여 거주 공간의 쾌적성과 건물의 경제적 가치를 높이는 것을 말한다. 법률적 의미에서는 건축물의 노후화 억제 또는 기능 향상 등을 위하여 증축·개축 또는 대수선하는 행위를 말한다.¹⁾(주

[†]E-mail: holy72@hanafos.com

택법 제2조 제13호). 즉, 노후화된 건물을 새롭게 고치고 건물의 생명을 연장함은 물론 다양한 기능을 부가하여 주거의 질을 향상시키는 건축물 관리활동의 일환이라고 할 수 있다. 리모델링은 크게 건물의 구조적 안전성을 위한 구조적 리모델링, 설비의 성능을 개선하기 위한 기능적 리모델링, 건물 외관을 개선하기 위한 미관적 리모델링, 경제성 등을 고려한 에너지성능 리모델링으로 구분할 수 있으며 필요에 따라 이러한 목적들이 상호 보완적 역할을 하게 된다.²⁾

2.1 리모델링의 특징

리모델링 공사의 경우 신축과 달리 입주자에 대한 배려문제, 기존 도면의 비정확성, 층고 등을 포함한 건축구조적인 문제 등의 다양한 제약성을 가지고 있는 특징이 있다. 리모델링을 고려하고 있는 건물의 경우 대부분 15~20년 이상이 지난 건물로 기존 건물의 수선이력이 제대로 보관되어 있지 않아 어느 부위에 언제, 어떤 보수공사가 이루어졌는지 파악하기가 곤란하다. 이와같은 현상은 다시 보관중인 도면에 영향을 끼쳐서 기존 도면의 revision관리가 미흡하거나 파손, 분실, 훼손 등으로 인하여 도면도 없는 상황을 유발하게 되어 결국 리모델링의 설계시 실측을 통한 설계에 의존하고 있는 경우가 많다. 이는 설계과정에서 나타나는 어려움일 뿐만 아니라 건물의 성능을 파악하기 위한 진단과정에서도 겪어야 하는 어려움으로 정확한 설계도서의 누락으로 인해 건물의 리모델링 전후 기능 및 성능 향상을 정량적으로 제시하기 어려우며, 리모델링 공사 전 주요부위나 장비 등의 내역 및 경로파악 미흡에 따라 각종 설계변경의 원인이 되기도 한다. 또한 건물내 입주자와 관련하여 거주자의 사전이해가 필수적이며, 리모델링 공사 중에도 영업을 진행되어야 하는 건물의 경우 공사 중 입주자의 안전을 확보하기 위한 소방시설의 정상적인 동작이 요구되어지며 소음, 분진, 진동과 같은 환경적 변수요인에 대한 영향을 최소화하기 위해 보양작업이나 작업시간대 조절과 같은 조치가 요구되어진다.³⁾ 리모델링공사는 공사수행 과정에서 신축공사보다 훨씬 복잡한 작업체계와 다양한 공사 제약에 구속되어지며 이를 극복하는 과정이 공사전반에 걸쳐서 지속적으로 요구되어진다. 작업의 복잡성, 접근성의 곤란, 설치공간 및 자재적치공간의 부족, 안전 및 보건 등에 기인한 공간적이면서도 물리적인 제약이 존재한다.

2.2 리모델링의 필요성(소방시설 관련)

건물의 리모델링 공사에서 소방시설 개보수 필요성

을 원인별로 살펴본다면 첫째, 건물의 증축이나 개축 또는 대규모 수리·용도변경과 같은 건축행위로 인하여 기존 시설이 관련 법률에 적합하지 않아서 리모델링이 필요한 경우, 둘째, 소방시설 자체가 경년 변화에 따라 시스템의 노후화로 인하여 소방시설이 필요한 기능의 발현이 어려워 리모델링이 필요한 경우, 셋째, 신기술 적용을 통한 건물의 안전성 강화와 에너지 성능의 개선의 통한 경제성 확보, 넷째, 시설 노화에 따른 기존 시설의 기능유지와 관련된 각종 운영비용 대비 리모델링 공사비용의 비교 검토를 통한 투자합리화 등을 리모델링의 필요성으로 거론할 수 있을 것이다.

3. 리모델링시 소방시설의 계획

소방시설에는 소방법에서 요구하는 소화설비, 경보설치, 피난설비, 소화활동설비 등과 방화 및 피난과 관련하여 건축법에서 요구하는 배연시설, 피난계단 및 특별피난계단, 헬리포터, 비상용승강기, 방화구획 등이 있다. 이들 시설은 화재의 초기단계부터 최성기단계까지 각 단계별로 상황별 피난 및 소화에 필요한 적절한 기능을 발휘하여 화재의 상황전파, 연소의 억제, 연기의 전파방지, 건물내부자의 안전한 대피 등의 목적을 수행하며 각 설비들은 화재의 진행단계에 따라 전체 시스템이 유기적으로 기동하도록 되어 있다. 리모델링시 이러한 소방시설을 계획함에 있어서는 기존 시설의 상태에 대한 진단과정을 거쳐서 리모델링 공사범위를 수립하고, 관련법률 및 필요한 요구성능상 문제가 없도록 검토·반영하여야 한다.

3.1 리모델링을 위한 진단

리모델링을 위한 진단이란 리모델링의 범위와 수준을 결정하기 위하여 기존 설비 중 재활용이 가능한 설비를 선택하고, 방재 성능상 문제가 되는 부분들을 고려해 볼 수 있으며, 관련법에 대한 적법성을 검토하는 과정이다. 따라서 리모델링사업을 원활히 진행하고, 리모델링 사업자와 시공시간에 차후 분쟁을 최소화하고, 리모델링을 통한 소기의 목적을 달성하기 위해서는 이 과정이 정확하고 효율적으로 이루어져야 차후 계획 및 적용단계에서 혼선없이 진행될 수 있을 것이다.

진단 과정을 크게 구분한다면 소방시스템 자체의 성능과 효율성을 검토하기 위한 방화진단, 소방시스템을 구성하고 있는 각종 물리적인 요소들인 배관, 밸브류, 덕트, 전선, 박스, 펌프, 휠 등 각종 장비류의 상태에 대한 점검인 설비진단, 그리고 소방시설이 해당법규에 준수하고 있는지 여부를 점검하기 위한 합법진단으로

구분할 수 있을 것이다.

방화진단이란 피난안전성, 소화, 연소확산방지 및 건물의 붕괴 방지와 같이 방화성능, 방화상 요구조건 달성 정도를 확인하는 것으로 건축물의 방화성능, 용도 등을 종합하여 평가하는 것이다. 일반적인 방화성능의 평가항목은 인명안전, 연소피해방지, 원활한 소방활동으로 구분할 수 있다. 물론 현재의 강화된 법률로 일괄 적용하는 것이 가장 간단하고 손쉬운 방법이며 대부분의 사업이 이런 식으로 진행이 되나, 관련법이 요구하는 것은 가장 최저의 수준을 요구하는 것인바, 건물의 방화진단을 통해 좀 더 합리적이고 최적의 요구사항들을 수용할 수 있는 기회가 마련될 수 있을 것이다.

설비진단은 기존 설비 중 물리적으로 재활용이 가능한 설비는 어떤 것이 있으며, 우선적으로 교체해야 하는 설비는 어떤 것이 있는지를 결정할 수 있도록 분석 자료를 만드는 과정으로 방재시스템을 구성하고 있는 각종 물리적인 요소들인 배관, 밸브류, 덕트, 전선, 박스, 펌프나 웬, 모터 등의 각종 장비류 등의 상태를 진단하는 것이다. 이 과정을 통해서 열화진단, 안전기능진단, 에너지절약기능 및 환경진단 등을 검토하고, 리모델링을 추진하고자 하는 사업자의 의견 수렴 및 현장 상황을 파악할 수 있을 것이다.

마지막으로 합법진단에 관하여 언급하자면, 건물은 신축 시점에서 각종 해당 법규를 준수하고 지어진다. 그러나 법규는 종종 개정되기 때문에 리모델링 시점에서의 법규는 신축 시점의 법규와 다른 경우가 있다. 따라서, 건물의 리모델링을 계획할 때 그 건물이 신축 시점의 법규가 아닌 그 후 개정된 리모델링 시점에서의 법규에 맞는지 점검할 필요가 있다. 이처럼 리모델링 시점에서 현행 법규와 맞는지 점검하는 것이 '합법진단'이다.⁴⁾

3.2 리모델링 공사 계획 수립

리모델링 공사의 경우 여러 가지 다양한 제약으로 인해 계획공정에 따라 지속적인 공사의 진행이 어려운 경우가 많이 발생한다. 따라서 리모델링 공사의 경우 입주자로부터 발생하는 문제점, 기존 시설 철거 중에 발생하는 문제점, 설계도서의 비정확성으로 인한 예상치 않은 설계변경, 전기나 물 등의 유틸리티 시설 사용에 대한 문제점, 작업 시간의 제한성 등으로 인해 공정계획을 수립함에 있어 많은 예상되지 않은 상황을 완충·소화해 나갈 수 있도록 유동성 있고 면밀한 시공계획과 공정계획이 수립되어야 하며, 더불어서 계획 공정 단축을 최우선으로 생각하지 않으면 안된다. 공

정계획 준수를 위해서는 가능한 한 예측 불허한 사태를 피하기 위한 준비를 철저히 하고 재작업과 같은 사태가 없도록 주의해야 한다.

3.3 소방시설 계획 수립

소방시설계획은 기본적으로 법적으로 규제된 내용을 구체화하기 위한 작업이라 할 수 있다. 이와 같이 관련 법적 규제를 만족시키기 위한 설비계획을 사양위주의 설비계획이라고 하며, 현재까지 대부분의 설계가 이 형태로 진행되어지고 있다. 이런 법적규제에는 건축법이나 소방법, 전력기술관리법과 국가나 지방자치단체가 제정하는 조례나 규칙 등도 포함된다.⁵⁾ 방화·피난 규정이 사양규정을 중심으로 계획되는 것은 관련법을 근거로 하여 최저 기준을 요구할 때 판단의 용이성이나 객관성을 인정 받을 수 있으며, 높은 수준의 전문성이 요구되지 않기 때문이다. 이런 사양위주의 설계 개념을 인지하고 리모델링 대상이 되는 건물에 대한 법률적 적합성에 대한 점검을 실시하여 적용 법규에 대한 필요한 대책을 계획하여 리모델링의 목적에 맞는 항목·범위·사양 등을 결정하여야 한다. Table 1은 소방에 관련된 주요 법률로서 리모델링시 법률소급적용에 대한 근거와 설치대상 시설물의 종류 및 설치기준에 대하여 제시하고 있다.

증축시에는 증축부분과 기존부분과의 방화상의 관계를 충분히 검토하여야 한다. 증축부분과 기존부분이 방재상 분리·독립하여 구획되고 피난자의 왕래나 화염과 연기의 전파 가능성이 없고, 더욱이 유지·관리체제의 일체화가 필요치 않는 경우라면 증축되는 부분에 한하여 계획을 세우면 되겠으나, 그렇지 않고 상호 관계가 있는 경우에는 증축부분·기존부분을 합쳐서 전체로서 방재대책이 적절하도록 계획할 필요가 있다.

리모델링시 소방시설의 시설투자 규모를 결정함에 있어서 설치 및 유지관리에 소요되는 투자비와 설치 후 예상되는 경제적 이득을 상호 비교하여 경제적인 관점에서 설비투자의 효용성과 규모 등을 결정하여야 한다.

Figure 1에서 보여주듯이 건물의 안전성을 향상시키기 위한 투자비용은 일정레벨을 초과할 경우 투자대비 그 효과가 극히 미약하고, 경제성을 악화시키는 현상을 알 수 있다. 다만 필요한 성능과 안전도를 구현시키기 위해서는 다소 이익이 되지 않더라도 투자가 이루어져야 할 것이다. 이에 투자비용과 경제적 이득의 관계를 사전에 철저히 검토하여 Figure 1에서 제시하고 있는 Optimum level of fire safety에 근접할 수 있도록 시설투자의 규모를 결정하여야 한다.¹³⁾

Table 1. Principle fire fighting laws in remodeling

구분		조항
소방관련	허가동의	○ 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제3장 소방시설의 설치 및 유지·관리 등 제1절 건축허가 동의 등 제7조 건축허가 동의 등
	착공신고	○ 법률 제6894호 소방시설공사업법 제3장 소방시설공사 제1절 설계, 제2절 시공
	설치시설	○ 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 제3장 제2절 제9조(특정소 방대상물에 설치하는 소방시설등의 유지관리 등)
	완공신고	○ 소방시설공사업법 제3장 소방시설공사 제2절 시공, 제14조 완공검사
기타	방화구획	○ 건축법 제38조 2항 및 건축법시행령 제46조
	배연설비	○ 건축법 시행령 제87조 제2항
	헬리포터	○ 건축물의 피난·방화구조등의 기준에 관한 규칙 제13조
	비상용승강기	○ 건축법 시행령 제 90조의 비상용 승강기의 설치 및 건축물의 설비기준에 관한 규칙 제10조
	피난 및 특별피난계단	○ 건축법 시행령 제35조

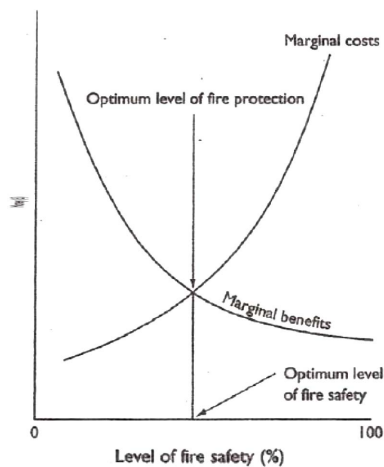


Figure 1. The curve of optimum level of fire protection.

3.4 관련법률 소급적용의 한계성과 완화규정

리모델링 공사의 다양한 한계성과 관련하여 건축구조적인 문제나 공간적인 문제 등으로 인하여 관련법의 소급적용이 곤란한 부분이 있을 수 있을 것이다. 리모델링을 계획하고 있는 건물의 진단을 통해 현재의 법규에 맞지 않는 부분이 있을 경우 그 부분이 소급적용 대상인지 아닌지 만약 소급대상이라면 그 부분을 어떻게 처리하여 현재에 법률을 반영할 수 있을지 고려하여야 한다. 이러한 소급적용과 관련된 문제를 검토하는 과정에서 건축 구조적인 문제나 사업의 경제적 타당성 문제로 현행 법규 소급이 난이한 경우는 리모델링 계획의 수정·연기 또는 취소까지 진행될 수도 있다. 예를 들어서 과거 8~90년대에 준공된 중층 높이의

공동주택들은 최근 재건축사업의 난이성과 더불어 정부의 리모델링사업 장려정책에 힘입어 리모델링을 진행하거나 준비 중에 있는 단지가 많이 있다. 이러한 노후 건물을 리모델링을 통해 새로운 시설을 설치하여 건축물의 안전도가 향상될 수 있다는 것은 무척이나 고무적인 일이다. 그러나 공동주택을 리모델링함에 있어 증축을 하거나 층고가 변경될 경우 신축아파트와 동일하게 전층에 스프링클러설비를 설치하도록 관련법에서 요구하고 있으며 과거 낮은 층고로 지어진 아파트에 현행 법률에 적합하도록 스프링클러 설비를 설치할 경우 Table 2와 같이 다양한 변수들을 고려하여 문제점들을 해결해야 하므로 기술적으로 상당히 어려운 일이 될 수 있을 것이다.

단순히 경제성이나 사업성을 위해서 관련법의 소급적용을 완화하라는 주장은 문제가 될 수 있을 것이다. 다만 리모델링 자체가 기존 시설이 가지고 있는 문제점을 개선하고 필요한 기능을 향상시키는 작업으로서 기존 건물의 방재상의 안전을 크게 향상시키는 순기능이 있는 것을 무시하여서는 안 될 것이다.

Table 3은 리모델링과 관련하여 소방 법률 특례규정의 일부분으로 리모델링의 특성을 고려하여 기존 법률에 대한 소급적용의 애로사항을 완화해주는 특례조항들이다. 이들은 리모델링 사업을 수행함에 있어 발생하는 다양한 제약에 대한 완충역할을 수행하나, 일부 규정의 경우 객관적인 근거가 부족하거나 실효성이 떨어져 이들 조항만으로 리모델링시 사양위주 설계의 한계성을 극복하기에 무리가 있을 수도 있다. 이런 문제점은 차후 성능위주의 설계의 도입 및 정착과정을 통해서 하나씩 해결되어지기를 기대해 본다.

Table 2. The considerations of installing s/p facilities in existing apartment

문제점	내용
주민동의	<ul style="list-style-type: none"> · 미관상의 문제 · 층고 감소에 대한 입주자 동의필요 · 건설공사비의 증대
법률 적용	<ul style="list-style-type: none"> · 살수반경의 확보 · 저수조 유효수량의 증대(기존 기계실 면적 검토)
건축구조	<ul style="list-style-type: none"> · 세대 내부의 보 또는 내력벽의 관통이 필요할 수 있으며 이를 경우 구조안전계산이 필요함 · 안전상에 문제가 예상시 경로를 변경하거나 또는 보강조치가 요구됨
미관 및 쾌적성	<ul style="list-style-type: none"> · 세대 내부 천정에 헤드를 설치하기 위한 배관공간 확보를 위하여 천정이 우물형 천정으로 형성 · 공용구역의 경우 배관이 노출되어지며, 이를 은폐하기 위해서 철재루바 등이 이용되어야 함 · S/P 헤드 설치로 인하여 세대내부 층고가 낮아져 내부의 공간이 개인별로 답답하게 느껴질 수 있음

Table 3. The special case of application of fire protection facilities in remodeling

구분	내용
S/P적용	· 주택법령에 의하여 기존의 아파트를 리모델링하는 경우로서 건축물의 연면적 층고가 변경되지 아니하는 경우에는 당해 아파트의 사용검사 당시의 소방시설 적용기준을 적용할 수 있다.(S/P 미 적용)
자체점검	· 건축물을 신축하거나 증축·개축 또는 대수선을 한 때에는 관계법령이 정하는 바에 의하여 당해 건축물을 사용할 수 있게 된 날이 상반기에 속하는 때에는 하반기부터, 하반기에 속하는 때에는 다음해 상반기부터 소방시설의 자체점검을 실시하여야 한다.
화재안전기준변경	· 화재안전기준의 변경으로 그 기준이 강화되는 경우 기존의 특정소방대상물(건축물의 신축·개축·재축·이전 및 대수선 중인 특정소방대상물을 포함)의 소방시설 등에 대해서는 변경전의 화재안전기준을 적용한다.
리모델링공사범위	· 특정소방대상물을 증축 또는 용도변경시 기존부분과 증축부분이 내화구조로 된 바닥과 벽으로 구획되거나 감동방화문(자동방화셔틀 포함)으로 구획된 경우 기존부분에 대해서는 증축 당시의 화재안전기준을 적용하지 아니한다.
증축 또는 용도변경 시 설치기준완화	· 소방시설 설치유지 및 안전관리에 관한 법률 시행령 제 17조 특정소방대상물의 증축 또는 용도변경시의 소방시설기준 적용의 특례로 일정조건 충족시 설치기준 완화
화재안전기준 설치 유지기준의 특례	· 소방본부장 또는 소방서장은 기존건축물이 증축·개축·대수선되거나 용도변경 되는 경우에 있어서 이 기준이 정하는 기준에 따라 당해 건축물에 설치하여야 할 설비의 배관·배선 등의 공사가 현저하게 곤란하다고 인정되는 경우에는 당해 설비의 기능 및 사용에 지장이 없는 범위 안에서 설비의 설치·유지기준의 일부를 적용하지 아니할 수 있다.

4. 리모델링시 소방시설의 적용

4.1 기계분야

소방시설 중 기계분야를 크게 구분한다면 유체의 이동경로를 형성하고 제어하는 배관 및 밸브류와 연기 및 신선한 공기의 급·배기 통로를 형성하게 되는 덕트 그리고 이러한 시스템을 운영하기 위한 펌프, 환 등의 장비류로 구분할 수 있을 것이다. 배관 및 밸브류의 수명은 약 15~20년 정도 추정되며 이들의 수명에 영향을 주는 주요 요인으로 금속의 부식을 들 수가 있다. 부식으로 인해 배관내부의 마찰손실이 증대하고, 관의 인장응력이 감소하여 배관내압을 견디지 못

하고 파손되는 경우도 발생될 수 있으므로 배관 및 밸브류의 점검시 부식현상을 발견하였을 경우 부식의 진행정도 또는 노후상황을 검토하여 기존 배관재질을 보다 내구성이 높은 것으로 전면교체하거나 재사용 여부를 신중하게 결정하여야 한다. 만약 교체를 고려할 경우 설비의 교체를 위한 여러 가지 조치사항으로 배관 샤프트의 크기, 샤프트내 배관의 배치, 작업공간, 구역별 폐쇄밸브 등이 검토되어야 하며, 건물 전체를 비우고 진행하는 리모델링 공사가 아니라면 배관교체 공사 중에 영업공간 또는 주거공간까지 유체를 어떻게 운송해갈 것인지도 고려되어야 한다. 장비의 교체를 고려함에 있어서도 요구되는 장비의 성능사양을 결

정 후 기존 장비의 재활용 가능성에 대하여 먼저 검토되어야 하며, 장비 교체가 필요하다고 판단될 경우 기존 시설과 상호 호환성에 문제가 없는지, 경제성과 신뢰성 및 운영상의 편리성 등을 고려하여 각 기종별로 비교하여 합리적인 기기선택이 이루어져야 한다. 각 장비를 교체함에 있어서 장비 자체로 기동되는 것이 아니므로 장비를 기동하기 위한 동력계통이 사전에 검토되어야 하며, 전기 분야와 협조하여 이에 대한 준비가 이루어져야 한다. 기존 장비의 철거문제와 신설 장비의 크기 및 중량을 고려하여 장비의 이송경로를 확인 하여야 하며, 장비의 설치 장소를 기존 장소에 선정할 것인지 또는 건축공간 활용상의 문제 등으로 인하여 다른 장소로 이동할 것인지에 대해서 검토되어야 하고, 이로 인한 소음 및 진동 등의 환경상의 문제 또는 배관 및 덕트경로상의 문제는 없는지 검토되어야 한다.

4.2 전기분야

소방시설 중 전기분야를 구분하면 소방시설을 가동하기 위한 동력공급 분야와 화재를 감지하기 위한 자동화재탐지분야, 그리고 원할한 대피활동을 돕기 위한 유도등 등을 포함한 피난관련 설비등이 있다. 전기분야에서 주로 발생하는 하자문제는 자동화재탐지설비의 감지기 단선이나 감지기 오동작과 같은 화재감지 분야에서의 배선상의 문제나 기기의 노후화로 발생하는 문제들이 많다. 이러한 오동작을 보수하고 기능을 유지하기 위한 유지보수 비용은 어느 시점이 지나면서 기하급수적으로 증가할 수 있으며, 그 시점에 경제성 검토를 통해 전반적인 시설의 리모델링 여부를 결정해야 할 것이다. 우선적으로 고려해야 할 부분은 기존 시설과의 시스템상의 호환성 여부가 제일 우선 고려되어야 한다. 이를 위해 방재 시스템의 개체 파악은 물론 연관된 다른 시스템과의 관련 등을 포함한 기존 시스템 전체를 파악하여야 하며 그 이후에 설비의 경제성, 효율성, 기능성, 미관성, 에너지효율성 등의 검토가 이루어져야 할 것이다. 기 설치된 배관에 추가로 배관을 설치할 경우 매입배관이 사실상 어려우므로 아연도강관 노출 시공을 해야 한다. 배관을 시공함에 있어 기존 매입 배관경로를 충분히 파악하여 최대한 활용을 하여야 하며, 매입구간과 노출구간을 사전에 검토하여 건물 미관상, 기능상에 문제가 없도록 시공되어야 한다. 수신기를 교체할 경우 수신기의 종류와 특성을 사전에 충분히 검토하여 적합한 기종을 선정하여야 한다. P형 수신기는 가격이 저렴하고 설치가 간단하나 배선작업이 용이하지 않으며, R형 수신기는 다중통신방식을 이용

해서 회선수를 줄일 수 있고 건물의 증축, 개축 등 경계구역이 증가되는 경우에도 적응성이 뛰어난 장점이 있는 반면, 가격이 고가여서 경제적인 부담이 발생할 수도 있다. 리모델링시 기존 수신기의 형식이 어떤 형식인지 검토하고, 로컬 영역에 필요한 감시 및 제어기능을 고려하여 수신기를 선정하여야 한다. 또한 리모델링 공사중 리모델링 구역 외에 영업 또는 주거공간의 감시·제어 시스템 운영 방안이 사전에 수립되어야 한다.

4.3 리모델링 공사중 방화취약성

리모델링 공사의 경우는 일반 건설현장보다 화재에 대해서 위험성이 더 취약하다고 생각할 수 있다. 리모델링을 위한 시공 전 단계에서 철거를 위한 산소용접기와 같은 화기 사용이 빈번하게 이루어지며, 철거가 완료된 상황이 아닌 관계로 작업 환경상 가연물이 도처에 도사리고 있기 때문이다. 더구나 건물 전체의 리모델링이 아닌 부분적인 리모델링의 경우 리모델링 현장에서 발생한 화재가 작업영역 밖의 영업구역으로 확산될 우려도 크기 때문이다. 공사기간 중 화재를 예방하기 위해서는 착공하기 전에 효과적인 화재예방 및 소방계획을 세우는 것이 필수적이며, 이 계획은 착공과 동시에 실행에 옮겨져야 하고 공사가 진행되는 동안 철저히 지켜져야 한다.

5. 리모델링 사례분석

5.1 한국증권거래소 별관리모델링 공사

증권거래소 별관은 지하2층, 지상 14층의 건물로서 건축 준공 후 경년변화에 따라 건축물 및 시설이 노후화 되어 오피스건물로서의 기능이 떨어지고, 건물 유지관리에 필요한 유지비 및 운영비등이 기하급수적으로 증가하여 건물 전체에 대한 리모델링을 결정하게 되었다. 사업은 노후시설의 개선을 통한 오피스 사무공간 확보를 통한 근무환경개선, 주변 인근의 임대수요에 대응, 경제적 효율적 리모델링을 통한 건축물 가치의 증대, 그리고 증권거래소 단지의 이미지의 개선을 목적으로 건축물 골조 및 재활용 가능한 시설 일부를 제외하고 전체를 리모델링 하였으며, Figure 2와 같이 별관과 연결되어 있는 국제회의장과 본관건물의 일부 시설도 함께 리모델링이 진행되었다. 이에 본 연구에서는 전체 공중 중 소방시설과 관련 있는 시설들에 대한 리모델링의 범위와 개선사례 그리고 사업 수행 중 발생한 다양한 애로사항과 그에 대한 대응에 대하여 검토하여 리모델링시 소방시설의 계획 및 적용에 대한 사례로 제시하고자 한다.

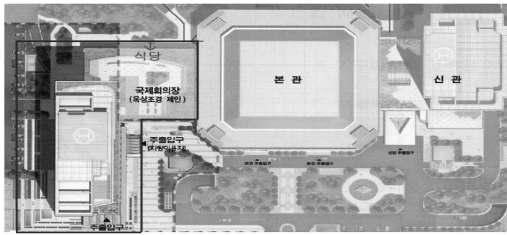


Figure 2. Remodeling scope.

5.1 개요

- (1) 한국증권거래소 별관건물 리모델링 공사
- (2) 공사위치: 서울특별시 영등포구 여의도동 33
- (3) 공사면적: 27,667.19 m²(8,369평)
- (4) 공사기간: 2003.12~2005. 2

5.2 설비진단

수신반은 R형 수신반으로 별관 지하1층 방재실에 설치되어 별관과 국제회의장 및 본관의 소방시설을 담당하며 신관과는 별도로 분리되어 있는 상황이었다. 수신반 제조업체의 사업 중단으로 생산이 단종된 제품으로 수신반 보드, 집합형 중계기 등을 포함한 주요 부품의 수급이 불가하고, 이로 인하여 수신반 다운시 복구를 위한 시간 및 경비 부담이 커서 유지관리가 어려운 상황이었다.

소화배관 중 경년변화 및 부식으로 인해 배관의 재활용이 곤란한 부분에 대하여 전면 교체가 필요한 상황이었으며, 밸브류는 대부분 현재의 상태와 향후 기능을 고려하여 전면 교체가 필요하였다. 전기 배관은 기존 매립배관을 최대한 재활용하되 노출배관은 전체 철거 후 경로 신설 등이 필요시 아연도 강관으로 노출시공이 요구되어졌으며, 감지기 배선을 포함한 각종 배선은 노후로 인하여 단선 및 단락된 곳이 많고 향후 기능상 문제가 예상되어 철거 후 신규 포설이 요구되었다. 펌프는 옥내소화전과 S/P설비를 통합하면서 그 수량 및 양정을 맞추기 위하여 기존 펌프를 폐기시키고 신규로 설치하며, 옥외소화전 펌프와 옥외소화전 충압펌프는 기능에 문제가 없어서 재활용하는 방향을 결정하게 되었다. 또한 옥상 물탱크실을 없애고 그 공간을 활용하기 위하여 각 시설별로 예비펌프를 추가로 설치할 것이 고려되어졌으며 비상용승강기는 경년변화에 대한 노후도가 크고 향후 기능 및 안전성을 고려하여 전면 교체로 결정되었다. FAN은 전실제연설비의 급·배기와 거실제연설비의 요구 풍량과 정압을 만족시키기 위하여 전면 교체로 결정되었다. 기존에 설치된 비상발전기의 상태를 점검한 결과 리모

Table 4. The result of operability inspection

구분	주요 하자 발생 내역
소화설비	<ul style="list-style-type: none"> · 방호구역 칸막이 임의증설로 살수반경 미확보 · 각종 밸브류 누수 및 작동불량 · 소화기 충전 미달 · 하론소화설비 솔레노이드 밸브 미작동 · 하론소화설비 교차회로 불량
경보설비	<ul style="list-style-type: none"> · 자동화재탐지설비 회로단선 · 자동화재탐지설비 감지기 불량 · 수신반 회로불량 및 감시·제어기능 불량 · 칸막이 증설로 인한 감지기 미설치 · 발신기 회로 불량 및 접점불량 · 발신기 세트 파손
기타	<ul style="list-style-type: none"> · 유도등 점등불량 및 노후화로 인한 기능이상 · 제연설비 중 댐퍼 모터노후화로 댐퍼 미동작 · 방화셔터 작동불량, 방화문 노후화로 틈새이격

델링 후에 증가되는 비상부하를 수용할 수 있으며, 발전기의 사용 빈도가 적어서 기능상 이상이 없으므로 기존시설을 재활용하는 방향으로 결정하였으며, 기존 배연창, 방화문, 방화셔터 등은 노후로 인한 성능저하와 외관에 물리적인 손상이 상당하여 전면교체가 요구되었다.

소방시설의 기능진단으로 정기적 기능점검결과를 활용하였으며 Table 4와 같은 기능상의 문제들을 확인할 수 있었다.

5.3 리모델링 범위 및 개선방안

설비진단 및 기능진단을 통해서 나타난 소방시설상의 문제점을 파악하여 리모델링 범위 및 개선방안을 Table 5와 같이 설정하고, 이를 설계도서에 반영하여 리모델링 공사를 진행하였다.

5.4 공사진행 중 특이사항

5.4.1 리모델링 공사중 기존 소방시설의 운영

기존 별관건물 지하1층에 방재센타가 위치하고 있었으며, 이 방재센타가 관할하는 범위는 리모델링 대상인 별관, 별관과 연결되어 있는 국제회의장, 본관동으로 되어있었다. 국제회의장 및 본관동은 리모델링 대상 범위에 포함되어 있지 않아 건물 내 입주자가 상주하여 업무를 수행하는 중이었으며, 사무실 및 회의장으로서의 기능을 수행하기 위해서 리모델링 공사가 진행 중 방재센타가 철거되더라도 기존 소방시설의 운용이 요구되었다. 이를 위해서 다음과 같은 몇 가지 당면과제를 극복하고 이를 해결할 수 있어야 했다.

Table 5. Remodeling scope by equipments

구분	리모델링 범위 및 개선방안
수신반	<ul style="list-style-type: none"> · 수신반 교체, 중계기 교체 · 공사중 본관동, 국제회의장관 임시 수신기 설치운영 · 신관 수신반과 별관 수신반의 연결 라인 신설 · 공사 완료 후 본관동 별관 수신기 재 연결
배관·배선	<ul style="list-style-type: none"> · 감지기 선로 전면교체 및 추가 신설 (감지기, 유도등, 발신기 등 기구류 전면교체) · 제어선 및 동력케이블 전면 교체 및 추가 신설 · 케이블트레이 전면 교체 및 추가 신설 · 소화설비배관 교체 및 일부 소화배관 재활용 · 각종 알람벨브를 포함한 각종 벨브류 전면교체 · 소화전, 방수기구함 등 각종 기구류 전면 교체
장비류	<ul style="list-style-type: none"> · 옥외소화전 주펌프 충압펌프 재활용 · 옥내소화전 및 스프링클러 통합에 따라 전면 교체 · 고가수조를 대체할 예비펌프 추가 신규설치 · 비상용 승강기 전면교체 및 승강기 기계실 재 배치 · 제연설비용 FAN 전면교체 · 덕트 및 댐퍼류 전면 교체 · 가스소화설비는 약제(할론 1301)는 재활용하고 수신반 및 배관과 헤드는 전면 교체, 방호구역 추가신설
기타	<ul style="list-style-type: none"> · 비상발전기 재활용, 케이블 등은 신규로 교체 · 배연창 이설 및 추가신설 · 방화문, 방화셔터 신규교체 · 공사구역인 별관과 국제회의장, 본관 방화구획 · 방재센터 기존 장비 철거 및 신설 재 배치 (수신반, 방송앰프, 승강기제어 등) · 특별피난계단 마감재 전면교체 · 피난층 특별피난계단 방화문에 도어밀리스 설치 · 헬리포터 관련시설 보수 · 옥외펌프실을 건물지하로 이동(펌프효율 및 유지관리 등 고려)

- 별관 방재센터 철거시기 최대한 지연
- 별관 리모델링시 본관 및 국제회의장의 방재시설 운영을 위한 임시 수신반의 설치, 가설 트레이 설치, 바이패스 수배관 설치
- 별관과 국제회의장 및 본관동의 방화구획

5.4.2 기존 시스템과의 호환성 문제

기존 별관에 설치된 수신기는 과거 구형 모델로서 중계기가 집합형으로 구성되어 있었으며 수신기 상호간 네트워크 기능이 없는 모델이었다. 신관 방재실에 설치되어 있는 모델은 최근 인텔리전트 빌딩에 주로 설치하는 분산형 중계기를 사용하는 수신기였으나 이 모델 역시 네트워크 기능은 보유하지 못한 모델이었다. 따라서 모델을 선정함에 있어서 반드시 신관 시스템과 일치할 필요가 없다는 결론을 가지게 되었으며,

시스템의 효율과 기능성 및 경제성과 운영상의 편리성을 고려하여 가장 최상의 모델을 선정하도록 하였다. 일단 중계기는 분산형으로 설치토록 하고 추가되는 회로를 모두 수용할 수 있는 R형 시스템으로 구성하고 신관까지 네트워크를 위한 신규라인을 포설하였다. 신관 수신기가 네트워크 기능이 없는 관계로 차후 수신기 교체시 간단히 연결할 수 있도록 통신선로를 포설하였다. 방재센터 이설 후 변경된 시스템에 적용이 될 수 있도록 본관과 국제회의장의 중계시스템을 교체하여 이를 통해 감시·제어기능에 문제가 없는 종합방재센터로 조성하였다.

5.4.3 도면의 부정확성

짧은 공기와 리모델링공사의 경제성을 최대화시키기 위하여 설계와 공사를 동시에 수행하는 FAST TRACK METHOD를 사용함으로써 인해서 공사진행 중 실시설계도서 또는 시공상세도의 변경이 빈번하게 발생하고 이로 인해 초기 사업제안서 및 특기시방이 공사의 범위와 품질을 결정하는 중요한 인자로 작용하게 되었다. 또한 과거 준공시 작성되었던 도면의 상당수가 그동안 진행되어온 개보수공사 현황이 반영되지 않아서 과거 도면의 기본적인 사항은 활용을 하되 실제 실시도면을 작성하기 위한 세부적인 사항은 실제 현장에서의 실측과 점검을 통해서 이루어 졌다.

5.4.4 리모델링 현장의 안전관리

철거공사와 관련하여 용접기를 많이 사용하는 관계로 용접불티에 의한 화재위험이 많이 도사리고 있었다. 특히 옥탑 냉각탑의 경우 내부에 가연성 충전재로 가득 채워져 있어 철거시 불꽃이 튈 경우 화재로 진행될 가능성이 매우 높으므로 각별한 주의가 요구되었다. 철거 작업시 발생하는 먼지 등의 비산을 방지하기 위하여 사전에 살수작업을 시행하고 실제 많은 먼지가 발생되기 때문에 충분한 수량확보 및 압력이 충분하도록 가설계획의 수립이 필요하였다. 단지내 외부 공사를 시행하기 전 기존 상수도, 도시가스, 전기, 통신케이블 등의 사전 확인이 필요하며 실제로는 기존 도면상 표시되어 있는 관로들이 정확치 않기 때문에 세심한 주의가 요구되어졌다. 그리고 물리적으로 내부 PIT시설 및 스텝 신설 등으로 인하여 코아작업 및 구멍뚫기 작업시 하부층에 낙하물로 인한 안전사고가 발생되지 않도록 안전대책 수립이 요구되어졌다.

5.5 소결

중권거래소 별관 리모델링 공사의 사례를 통하여 리

모델링시 소방시설의 계획 및 적용에 대한 사례를 검토해보았다. 리모델링 준비단계에서 리모델링의 범위를 결정하기 위한 진단과정으로 시설진단과 기능진단을 제시하였으며, 진단결과를 근거로 하여 소방시설에서 요구하는 기능적인 사항, 법률적인 사항들을 검토하여 합리적인 리모델링 범위와 개선방안을 도출하여 보았다. 또한 리모델링을 진행함에 있어서 발생하는 입주자의 요구특성, 기존 시스템의 운영문제, 기존 시설과의 호환성문제, 안전 및 환경문제, 도면의 특성 등 리모델링의 다양한 제약사항과 그에 대한 대응방법을 검토해 보았다. 화재위험성 평가와 성능위주 설계 등은 당시 제도적으로나 이론적으로나 정립이 되지 않은 상황으로 본 리모델링 공사에서는 적용이 되지 않았다. 건물 리모델링을 통해서 기존의 노후화된 오피스건물에서 최신의 인텔리전트 빌딩으로 거듭나게 되어 증권거래소 단지의 이미지 개선이라는 소기의 목적을 달성하였으며, 건물 유지관리에 필요한 유지비 및 운영비 등의 감소, 그리고 건물의 자산가치 향상이라는 정량적인 목적을 달성하였고, 정성적으로는 Passive system과 Active system이 상호 효율적이며 보완적인 재구성과 실정법의 소급적용 및 신기술의 적용으로 소방시설의 기대성능향상이라는 목적을 달성하였다.

6. 결 론

이상과 같은 연구의 결과로 리모델링시 소방시설의 계획 및 적용에 관한 합리적 업무 수행 방안에 대하여 요약하면 다음과 같다. 첫째, 리모델링 공사의 특징인 다양한 제약에 대해서 사전에 인지하여야 하며, 그에 대한 대응방법을 계획단계에서 검토 및 반영하여 공사 중 예상되는 문제점을 최소화하여야 한다. 둘째, 리모델링 대상이 되는 기존 소방시설의 문제점과 현재의 상태를 정확히 진단하여, 리모델링 범위와 재활용 범위 등을 산정하고 이를 통해 경제성을 확보하고 효율적인 시스템을 구축하여야 한다. 셋째, 소방시설이 필요로 하는 기능적, 법적인 요구사항을 잘 이해하고 이를 긍정적으로 반영하여 소방시설의 원래 목적과 취지를 달성하기 위한 성능이 발휘될 수 있어야 한다. 넷째, 리모델링 공사 중 안전 및 환경에 대하여 철저한 관리가 요구되어진다. 다섯째, 리모델링 공사의 다양한 한계성을 고려하여 건축구조적인 문제나 공간적인 문제 등으로 인하여 관련법의 소급적용이 곤란한 부분에 대해서는 그에 대한 완화규정이 필요하다고 생각되어

지며, 향후 이러한 문제점을 해결하기 위한 대안의 하나로 성능위주 설계제도의 제도적 정착이 필요할 것이다. 리모델링은 다양한 현실적 어려움은 존재하나 많은 시공사례와 경험적인 노하우가 체계적인 시방이나 절차서로 정립되고 또 활용이 된다면 기존 시설의 재활용과 자원의 절약을 통해 경제성을 확보하면서 신뢰성 높은 소방시설을 합리적으로 구축할 수 있을 것이라 기대하며 본 연구를 통해서 리모델링시 소방시설에 대한 계획 및 적용에 대하여 어떤 개념을 가지고 접근하며 사업계획 및 설계시에 착안 사항이 무엇인가를 인지하여 관계자들로 하여금 보다 나은 시설로 리모델링하기 위한 참고가 되었으면 한다.

참고문헌

1. 하석철, 김태완, “재건축·리모델링 법률실무”, 법률서원, pp.475(2004).
2. 한국퍼실리티매니지먼트학회, “리모델링의 이해”, 기문당, pp.15-16(2004).
3. 이원식, “건축리모델링”, 기문당, pp.126-128(2004).
4. 한국건설산업연구원, “건물 리모델링 매뉴얼”, 정문출판주식회사, pp.173-176(2000).
5. 한국화재보험협회, “건축방재계획지침”, pp.32(1997).
6. 건축법제연구회, “건축설비관계법규”, 한솔아카데미, (2006).
7. 한국리모델링협회, “리모델링사업관리총설”, 기문당, (2007).
8. 포항산업과학연구원 강구조연구소, “건축물의 종합방화설계법”.
9. 최홍규, 강태은, 최병숙, 김명수, 박형민, 원진희, 조계술, “전력 사용 시설물 설비 및 설계”, 성안당(2008).
10. 박정필, “리모델링 공사에서의 건축설비의 역할에 관한 연구”, 연세대학교석사논문(2004).
11. 박정호, “J빌딩 리모델링 기계설비 시공 사례”, 삼성물산(2001).
12. 장우석, 조남일, “호텔 서교 리모델링 사례”, 두산건설(2002).
13. G. Ramachandran, “The Economics of Fire Protection”, E&FN Spon(1998).
14. Richard L.P. Custer and BrianJ. Meacham, “Introduction to Performance-based Fire Safety”, Society of Fire Protection Engineers and National Fire Protection Association(1997).
15. NFPA25. Standard for the Inspection Testing and maintenance of Water-based Fire protection Systems.