

## 공동주택 건축설비 시공개선 유형 분석

박진관<sup>†</sup>, 박종일\*

동의대학교 대학원, 동의대학교 건축설비공학과

### Analysis of Apartment Building Service System Flaw

Jin Kwan Park<sup>†</sup>, Jong Il Park\*

Graduate School, Donggeui University, Pusan, Gaya Mt.24, Korea

\*Department of building service, Donggeui University, Pusan, Gaya Mt.24, Korea

**ABSTRACT:** The aim of this paper is to analysis mechanical system flaw in apartment building service system. From this paper, most mechanical flaws are from design mistake, materials flaw, other engineering construction's negligence of construction execution and careless system operation management. Through this study, the author suggested the way to reduce mechanical flaw, during construction process from drawing survey before execution start to completion of construction.

**Key words:** Building mechanical service system(건축기계설비), Building service system flaw (설비하자), construction execution(건설시공), The law of house(주택법)

### 1. 서론

건축물의 규모가 대형화, 고층화, 고급화, 지능화되어감에 따라 기계설비의 기능은 더욱 복잡해지고 있으며 공사비 측면에서도 그 비중이 날로 증대되어가고 있다. 또한 설비공사는 인체에 비유할 때 혈관과 뇌의 기능을 수행하는 매우 중요한 공중이나 실제 건설현장에서 설비분야에 대해서 주공정이 아니라는 이유로 중요성을 인식하지 못하고 소홀히 함으로써 발생하는 문제로 인해 회사에 막대한 피해를 입는 경우가 많으며 사회적으로 많은 문제를 발생시켜 집단민원의 발미를 제공하기도 한다.

<sup>1)</sup>2000년 말 기준 건설공사 중 설비 공사 금액의 계약액이 4조5천8백억 원에 달하고 있으며 이 계약금액에 대하여 1~5%의 하자가 통상 발생되며 평균 3%인 경우 연간 약 1,375억 원의 하자보

수비가 설비업체로부터 지급되고 있는 실정이다.

본 원고에서는 공동주택 건축설비 분야에 대하여 공동주택에서의 관련 제도 현황을 조사하고 시공불량의 내용을 2000년부터 2005년까지 A건설회사에 신고된 내용을 수집, 이를 유형별 분류하여 이에 대한 원인 분석 및 대처방안을 제시하였다.

### 2. 설비하자 관련 법규 현황

건축물에서 하자란 시공자의 잘못으로 인하여 건축물의 성능이 유지되지 않거나 사용자에게 불편을 주는 사항을 말한다. 이에 대하여는 사용자 또는 관리 주체가 공사를 시공한 건설사에게 공사의 시정, 원상복귀, 손해배상 등을 요구하게 되며, 이에 관련된 법규의 내용은 다음과 같다.

#### 2.1 하자보수 청구와 보증기간

건축물에서의 하자 발생 시 이에 대한 보수요구 및 손해배상에 대한 사항은 민법 667조(수급

<sup>†</sup>Corresponding author

Tel.: 051-890-1985 fax: 051-898-3462

E-mail address: pck5728@hanmail.net

인 담보책임)에 “완성된 목적물 또는 완성 전의 성취된 부분하자가 있을 때는 도급인은 수급인에게 하자보수를 청구할 수 있다. 그러나 하자가 중요하지 않은 비용을 요한 때는 그러지 아니하다. 도급인은 하자의 보수에 갈음하여 보수와 함께 손해배상 청구도 가능하다.”로 규정되어 있으며 민법 671조(수급인의 담보책임-토지, 건물 등에 대한 특칙)에 “토지, 건물 기타 공작물의 수급인은 목적물 또는 지반공사의 하자에 대하여 인도 후 5년간 담보 책임이 있다. 그러나 목적물이 석조, 석회조, 연와조, 금속, 기타 이와 유사한 재료로 저성된 것인 때에는 그 기간을 10년으로 한다.”로 규정되어 있다. 따라서 사용하는 보증기간 이내에 하자발생 시는 위의 민법의 적용에 의해 하자의 보수 및 손해배상을 요구할 수 있다. 또한 집합건물의 소유 및 관리에 관한 법률 제9조

(담보책임)에서는 “건물을 건축하여 분양한 자의 담보책임에 관하여는 민법 제667조 내지 671조의 규정을 준용하고 분양자의 담보책임에 관하여는 민법에 규정하는 것보다 매수인을 불리하게 한 특약은 그 효력이 없다.”라고 정의하고 있다.

## 2.2 설비분야의 하자 기간 및 항목

<sup>2)</sup>건설공사의 종류별 하자담보 기간 및 항목에 대하여는 건설산업 기본법 시행령 30조(하자담보 책임기간) 별표 4에 제시되어 있으며 이 내용에는 대형공공성 건축물에 대하여 기동 및 내력벽 10년, 구조상 주요부분 5년, 기타 1년으로 구분하고 있으며 설비공사는 전문공사 항목에 주요사항을 명시하고 있으며 이에 대한 내용은 다음 Table 1과 같다.

Table 1 설비공사의 하자보수 책임기간

구 분		하자보수 책임기간			주요 시설 여부	하자범위
		1년	2년	3년		
옥외, 급수, 위생관련공사	공동구공사		○		○	공사사의 잘못으로 인한 균열, 처짐, 비틀림, 들뜸, 침하, 파손, 붕괴, 누수, 누출, 작동 또는 기능불량, 부착 또는 접지 불량 및 결선불량, 고장 및 입상불량 등으로 건축물 또는 시설물의 기능상, 미관상 또는 안전상 지장을 초래할 정도의 하자
	지하저수조공사		○		○	
	옥외위생(정화조)관련공사		○		○	
	옥외급수관련공사	○				
난방, 환기, 공기조화설비공사	열원기설비공사		○		○	
	공기조화기설비공사		○		○	
	덕트설비공사		○		○	
	배관설비공사		○		○	
	보온공사	○				
	자동제어설비공사		○		○	
급·배수, 위생설비공사	급수설비공사		○		○	
	온수공급설비공사		○		○	
	배수, 통기설비공사		○		○	
	위생기설비공사	○				
	철 및 보온공사	○				
가스소화설비공사	가스설비공사		○		○	
	소화설비공사		○		○	
	배관설비공사		○		○	
운송설비공사	승강기 및 인양기공사			○		
기타공사	온돌공사		○		○	
	주방기구공사	○				
	옥내 및 옥외설비공사		○		○	

## 2.3 하자보수의 시행

<sup>3)</sup>하자보수의 시행에 대하여는 주택법 제 46조(하자보수)에 “사용 검사일(임시사용승인일)로부터 10년 이내 범위에서 이를 보수하고 그로 인한 손해를 배상할 책임이 있으며 하자보수 기간은 대통령령으로 정하며, 공동주택에 중요한 하자 발생 시 안전진단을 실시하며 전차, 비용부담, 실시기관의 범위 등에 대해서는 대통령령으로 정한다.”라고 명시하고 있다. 또한 주택법 시행령 59조(사업주체의 하자보수)에서는 “입주자 대표회의, 관리주체, 집합 건물의 소유 관리에 관한 법률에 의하여 구성된 관리단은 규정에 따라 사업주체에 하자보수를 요구할 수가 있고 사업주체는 하자보수 접수일로부터 3일 이내 처리하거나 하자보수 일정을 통보하여야 하며, 사업주체는 하자보수 요구에 대해 이의가 있는 경우에 입주자 등과 협의하여 보수책임이 있는 하자범위에 대한 판정을 다음에 해당하는 자에게 의뢰할 수 있다.”라고 명시되어 있다. 발생한 하자에 대하여 판정을 할 수 있는 기관은 다음과 같다.

- (1) 엔지니어링 진흥법에 의한 엔지니어링 활동주체
- (2) 기술사법에 의한 해당분야 기술사 또는 건축사법에 의한 건축사
- (3) 한국건설기술연구원
- (4) 시설물안전관리공단
- (5) 대학 연구소

## 3. 설비공사 시공불량 분석

### 3.1 설비공사 하자 현황

<sup>4)</sup>일반적으로 설비공사에 있어서 시공 잘못으로 인한 하자는 용접불량 등으로 인한 누수, 오배수관 이음 시 코킹불량 또는 PVC배관 시공 시 고무링 설치 잘못, 배관 연결의 오류 등의 단순한 하자로서 일반적으로 즉시 현장에서 보수가 이루어질 수 있다. 그러나 설계상의 하자, 제품결함으로 인한 하자, 또는 타공정과 의 문제 등으로 인한 하자에 대하여는 하자보수의 규모가 재시공 또는 대대적인 공사로 이어져 중대한 문제가 발생되기도 한다. 설비공사 하자에 대하여 유형별로 분류하면 다음과 같다.

#### (1) 설계

설계자의 숙련도 부족과 공사 전체의 이해를 하지 못하여 발생하는 것으로 설계상 하자의 대표적인 유형은 대부분 환경과 관련된 소음진동 부분이 그 주류를 이루고 있으며 지역난방 또는 중앙공급식난방 열원에 의한 고층 APT의 난방불균형 현상, 그리고 고층부 세대의 수압 부족 현상 및 오배수관의 비누 거품 역류 등이 주로 발생하고 있다.

#### (2) 제품결함

시공된 자재류의 불량에 의한 내용으로 제품결함으로 인한 하자 발생 시에는 결함이 발생한 제품은 무조건 철거를 하고 새로운 제품으로 교체를 하지 않으면 안 된다. 문제는 결함이 발견된 제품 교체 시 당해 건물을 이용하는 이용자가 많은 불편을 느낄 수밖에 없으며 건축 구조물 등에도 많은 피해를 발생시키고 있다.

#### (3) 타공정

건축공종 중 설비를 제외한 건축, 토목, 전기 공사 시 부주의 또는 고의로 발생하는 것으로 타공정에 의한 하자의 대표적인 사례는 바닥배수구 또는 양변기 등의 개구부를 통하여 오배수배관 내에 방수액 및 시멘트 몰탈 등이 투입되어 오배수관이 막히게 되는 경우 또는 인테리어 공사 시 매설된 배관부위에 못 등을 박아 발생하는 하자가 있다. 그러나 요즘에는 많이 사라지긴 했으나 종종 배관 내에서 시멘트 몰탈 및 나무토막을 고의적으로 투입하여 하자를 발생시키는 사례도 종종 있다.

#### (4) 시공관리

설비부분 시공상의 하자는 설비기술자와 시공자의 숙련도 미숙 및 공사관리 잘못으로 발생하는 것으로 품질관리에 약간의 관심만으로도 발생하지 않을 하자가 대부분이다. 따라서 시공현장에서 소홀하기 쉬운 부분에 대해서 보다 세심한 주의가 필요하다.

#### (5) 관리 부주의

설비공사는 타공정과 달리 준공 후 성능을 요구하는 하자이므로 건물 준공 후 유지관리를 제대로 하지 않아 하자가 발생하는 경우가 의외로 많이 발생되고 있다. 일례로 급수펌프에 그리스를 주입해야 할 부분에 그리스를 전혀 주입하지 않아 베어링이 마모되자 이를 하자라고 하자보수를 요구하는 사례마저 발생되고 있는 실정이다.

### 3.2 하자 유형별 대처방안

#### (1) 설계

설계상 하자의 경우 일반적으로 실제 하자보수를 실시할 수 없을 정도의 사태까지 발전하여 엄청난 민원을 발생시킬 수 있다. 현재 하자 설비공사에서 발생한 하자 사례를 분석해보면 설계상의 하자 발생 시 그 설비 시스템 전체를 바꿔야하는 등 많은 문제가 발생되고 있으며 여기에는 반드시 집단민원이 따르기 마련이다. 따라서 이를 방지하기 위해서는 설계도서(특기시방서, 일반시방서, 설계도면) 검토 시 충분한 검토를 거쳐 설계상 문제가 있다고 판단이 되면 설계도서 검토서를 작성하여 감리자 또는 해당 감독관 등에게 설계변경요청서를 제출하여 설계변경이 이루어지도록 해야 할 것이며 이때 관련 서류를 반드시 보관하도록 하여야 한다.

#### (2) 제품결함

제품결함으로 인한 하자 발생 시 설계결함으로 인한 하자의 경우처럼 문제가 매우 복잡해진다. 설비공종이 성능을 요구하는 부분이며 배관 속으로 각종유체(냉수, 저온수, 중온수, 고온수, 기름, 가스 등등)의 이동 통로가 되는 배관의 자재결함으로 누수 발생 시 엄청난 피해를 입게 되며 또한 이들 유체의 흐름을 조정하고 차단하는 각종 밸브(유량조절밸브, 긴급차단밸브, ON/OFF밸브, 감압변 또는 담파) 등이 기능을 제대로 발휘되지 않는다면 과대한 압력에 의한 폭발 등이 발생할 시 인명에 치명적인 경우가 있다.

위와 같이 자재의 중요성을 인식하여 자재 승인 시부터 신중을 기하여 자재를 선정하고 혹시 감독기관에서 특정제품사용 요구 시에도 이러한 점을 충분히 감안하여 제품을 선정해야 하며, 또한 자재 입고 시 자재검수를 철저히 하여 불량자재의 반입 자체를 허용해서는 안 된다.

#### (3) 타공정

타공정에 의한 하자 사례는 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째는 타공정으로 인해 배관 등이 보호를 받지 못해서 발생하는 경우가 있으며 또한 가지는 흔히들 말하는 고의성에 의한 하자가 있다. 이러한 부분에 대해서 방지대책을 논하기가 매우 어려운 실정이며 현장에서 각 공종 담당자와 원만한 업무협조가 이루어짐으로써 미연에 방지해야 할 것이다.

#### (4) 시공관리

지금까지의 하자발생 내용을 검토 분석한 결과 시공상 잘못으로 인한 하자 사례는 대부분 사소한 내용이었다. 그리고 이들의 경우 대부분 간단히 처리가 되고는 있으나 지역이 본사와 멀리 떨어져 있는 관계로 보수에 많은 비용이 투입되고 있는 실정이다. 따라서 현장 공사관리를 철저히 함으로써 이러한 하자는 방지될 수 있을 것이다.

#### (5) 관리 부주의

관리부주의에 의한 하자가 설비부분에서 의외로 많이 발생되고 있는 실정이다. 따라서 관리부주의에 의한 하자 방지를 위해서는 건물 준공시점에 작성하는 유지관리지침서에 각 장비별 매뉴얼 또는 사용설명서 보수주기, 윤활유 주입 시기 등이 포함된 관리지침이 포함된 유지관리지침서를 작성하여 건물 인수인계시 반드시 전달되도록 하여야 한다.

## 4. 결 론

위의 설비하자 내용을 분석하여 이에 대한 방지를 위한 공사 수행단계별 대책은 다음과 같다.

#### (1) 도면 검토단계

공사착공 전 설계도서류를 검토할 때에 적정 수압유지 여부, 정정유량 확보, 소음발생 여부, 방진계획, 각종장비의 기능 등을 면밀히 검토하여 문제점 발견 시 시공사 요청에 의한 설계변경요청서를 감리단 또는 감독자에게 제출하고 관련 그거자료를 준공 후 본사에 보관될 수 있도록 조치를 한다.

#### (2) 시공 준비단계

시공 준비단계에서의 하자방지 대책은 건축 등 타공정과 충분한 협의를 거쳐 shop-drawing 작성 시 설비배관의 배치상태, 보온공간 등을 충분히 확보될 수 있도록 하여야 하며 또한 sleeve 배치 등이 정확히 표시되도록 한다.

#### (3) 시공단계

시공단계에서의 하자방지 대책은 매우 중요하다. 기 시공된 설비배관이 타공정에 의해 파손되지 않도록 보양을 철저히 하여야 하며 조적시공 시 등에 낙하된 벽돌 등에 의해 배관이 파손되지 않도록 하여야 한다. 또한 자재검수를 철저히 하여 불량자재의 입고를 원천적으로 봉쇄하여야 하며 수압시험 등을 정확히 하여 누수가 발생되지

않도록 한다. 특히 방수 및 타일시공 후 발생하는 자여 방수액 또는 시멘트 파편 등이 배관 속으로 흘러들어가 배수관이 막히는 경우가 다수 발생되고 있는 사례에 비추어 배수관과 트랩 하부 청소구를 분해하여 이들 잔재가 배수관으로 유입 시 하부 층으로 떨어지도록 하며 청소구가 설치되는 곳에는 반드시 점검구가 설치될 수 있도록 건축 공종과 사전에 충분한 협의 검토가 있어야 한다.

#### (4) 준공단계

준공단계에서의 하자방지 대책으로는 유지지침 관리서 작성 시 설비부분의 유지관리 부분과 점검주기, 유힬유 주입시기 등이 명기된 관리에 지침이 되는 유지관리지침서를 작성하여 관리자들이 정확한 관리가 이루어지도록 한다.

또한 준공도면 작성 시 실제 현장에 시공이 이루어진 대로 도면을 수정해야 하며 각종 시설물의 인수인계서를 관리자의 서명을 받아 현장관련 철에 첨부하여 최소 3년간 본사에서 관리가 될 수 있도록 하여야 한다.

이러한 공사 진행단계별 검토 작업을 수행하여

건축공사에서의 설비하자를 최소화하여 국가 전체의 건설공사의 품질을 향상시키도록 하여야 한다.

#### 참고문헌

1. Cheong, H. M., 2001, The vision of building equipment construction ay 21C. Korea Association of Air conditioning, Refrigerating and Sanitary Engineers(KARSE), pp. 29.
2. Cheon, K. B. and Choi, C. H., 2005, The explanation for building construction codes, Sejinsa, pp. 2011-2040.
3. Cheon, K. B. and Choi, C. H., 2005, The explanation for building construction codes, Sejinsa, pp. 1065-1066.
4. Concil of mechanical engineers, 2004, Databook of Mechanical system construction improvement.