

# 건축설비 공사 하자 사례 유형 분석 및 대책

박진관<sup>†</sup>, 박종일<sup>\*</sup>

동의대학교 대학원, 동의대학교 건축설비공학과

## Analysis of Building Service System Construction Flow

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

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

<sup>\*</sup>Department of building service, Donggeui University, Pusan, Gaya Mt.24, Korea

**ABSTRACT:** The aim of this paper is to analysis mechanical system flow in building service system construction. From this paper, most mechanical flaws are from design mistakes, material flaws, other engineering construction's negligence of construction execution and careless system operation managements. 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

건축공사에 있어서 설비분야는 건물에 기능을 불어 넣는 분야로서 일반 건축공정과 달리 준공 후 각종 설비가 각 공종별로 기능을 발휘하여 인간의 생활환경에 직접 영향을 미치는 분야로서 각종 하자로 인한 발생 시 민원과 직결되어 많은 문제를 발생시키고 있다.

그러나 현행법상 하자의 책임소재를 명확히 할 수 있는 근거가 마련되어 있지 않을뿐더러 설비공사의 특성상 주로 하도급 공사위주의 우리의 건설업계의 풍토 속에서 일련의 하자가 발생이 되면 하자의 원인 분석보다는 발주처 또는 시행사의 일방적인 요구에 의해 설비공사업체에서 하자보수를 실시하고 있어 하자의 원인 분석이 제대로 이루어지지 않아 유사 하자가 반복적으로 발생이 되어 설비공사에 대한 불신감이 초래되는

경우가 발생이 되고 있다.

본 원고에서는 건설현장의 실태를 직접 현장에서 체험을 하면서 하자과 관련되어 발생된 민원 사항 또는 법원감정기관에서 의뢰한 설비공사의 하자사례 그리고 관련기술자들이 직접 경험한 설비공사의 사례를 그 유형별로 분석하여 하자의 원인과 대책을 제시하고자 한다.

### 2. 설비공사 하자 개요

설비공사의 하자는 누수, 누설, 냉·난방 불량, 배수관 막힘 현상, 실내악취 발생, 단수 등이 있으며 이들은 바로 입주민의 생활환경에 직접적인 피해를 발생시킨다.

이러한 하자의 원인이 단순한 시공상 하자인 경우 과거에는 큰 문제가 되지 않았으나 생활수준의 향상과 건축문화의 발달로 인하여 건축 마감제가 고급화되어 누수로 인한 보수 후 실제설비공사 하자보수비용보다 건축마감비용이 더 많이 소요되는 경우도 발생이 되고 있다.

그러나 설비공사의 하자에 있어서 더 큰 문제

<sup>†</sup>Corresponding author

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

E-mail address: pck5728@hanmail.net

는 단순한 시공상의 하자보다는 설계상의 하자과 자재결함에 의한 하자 발생 시 단순한 하자보수의 차원을 넘어 전체 시설물을 철거를 하고 재시공을 해야 하는 사례까지 발생되고 있다.

그런데 더 큰 문제는 이러한 하자 발생 시 하자의 원인을 규명하여 원인 제공자에게 그 책임을 물을 수 있는 것이 현행법상으로는 상당히 어렵다는 것이다. 이는 현행법상 하자의 개념을 단순한 시공자의 잘못으로 인하여 건축물의 성능이 유지되지 않거나 사용자에게 불편을 주는 것으로 규정하고 있기 때문이다.

### 3. 설비공사 시공불량 관련 법규 현황

<sup>1)</sup>설비공사 또는 건축, 토목 공사에서 하자발생 시 현재 건설관련법으로는 주택법, 건설산업기본법에 따라 하자보수기간 및 하자의 구분, 그리고

하자보수보증금액등이 정해져 있으나 하자의 원인에 따라 책임 소재를 구분 할 수 있는 관련법은 정해져 있지 않다.

또한 하자보수와 관련하여 법적 분쟁 발생 시 상위법인 민법 우선 적용 원칙에 따라 건설관련법 보다는 민법이 우선 적용되고 있으며 이러한 법의 모순점을 이용하여 현재 하자과 관련된 브로커들이 입주민을 현혹시켜 소송을 진행토록 하여 부당이익을 챙기는 사례까지 발생 되고 있다.

하자보수와 관련된 법규 내용은 집합건물의 소유 및 관리에 관한 법률 제9조 (담보책임), 민법 제671조 (수급인의 담보책임-토지, 건물 등에 대한 특칙), 주택법 제46조 (하자보수), 주택법시행령 제59조 (사업주체의 하자보수), 건설산업기본법 제28조 (건설공사 수급인의 하자담보책임), 건설산업기본법시행령 제30조 (하자담보책임기간) 등으로 구분되어져 있다.

Table 1 설비공사의 하자보수 책임기간

구 분	하자보수 책임기간			주요 시설 여부	하자범위
	1년	2년	3년		
욕위, 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		○	○	
	욕위위생(정화조)관련공사		○	○	
	욕위급수관련공사	○			
난방, 환기, 공기조화설비공사	열원기기설비공사		○	○	
	공기조화기기설비공사		○	○	
	덕트설비공사		○	○	
	배관설비공사		○	○	
	보온공사	○			
	자동제어설비공사		○	○	
급·배수, 위생설비공사	급수설비공사		○	○	
	온수공급설비공사		○	○	
	배수, 통기설비공사		○	○	
	위생기기설비공사	○			
	철 및 보온공사	○			
가스소화설비공사	가스설비공사		○	○	
	소화설비공사		○	○	
	배관설비공사		○	○	
운송설비공사	승강기 및 인양기공사			○	
기타공사	온돌공사		○	○	
	주방기구공사	○			
	욕내 및 욕위설비공사		○	○	

### 3.1 민법에서의 하자보수 청구와 보증

집합건물의 소유 및 관리에 관한 법률 및 민법 제9조 담보책임 ① “건물을 건축하여 분양한 자의 담보책임에 관하여는 민법 제 667조 내지 제 671조의 규정을 준용한다.” 라고 명시되어 있으며 민법 제671조 수급인의 담보책임-토지, 건물 등에 대한 특칙 ①항 “토지, 건물 기타 공작물의 수급인은 목적물 또는 지반공사의 하자에 대하여 인도 후 5년간 담보의 책임이 있다. 그러나 목적물이 석조, 석회조, 연와조, 금속 기타 이와 유사한 재료로 조성된 것인 때에는 그 기간을 10년으로 한다.”라고 규정이 되어있다.

### 3.2 주택법상의 하자 항목과 기간

<sup>2)</sup>주택법 제46조 하자보수 제③항 제1항의 내용 중 구분별 하자보수기간과 하자의 범위는 대통령령으로 정하고 있으며 주택법시행령 제59조 사업주체의 하자보수에서보수책임을 부담하는 하자의 범위, 시설구분에 따른 하자보수책임기간은 Table 1 과 같다.

또한 하자의 범위는 “공사상의 잘못으로 인한 균열 처짐 비틀림 들뜸 침하 파손 붕괴 누수 누출 작동 또는 기능불량 부착 또는 접지불량 및 결선불량 고사 및 입상 불량 등으로 건축물 또는 시설물의 기능상 미관상 또는 안전상지장을 초래할 정도의 하자”라고 규정을 하고 있다.

### 3.3 건설산업기본법상의 하자보수관련법

건설산업기본법 제28조 건설공사 수급인의 하자담보책임 제③항 건설공사에 관한 하자담보책임기간에 관하여 다른 법령(민법제670조 및 동법 제671조를 제외한다)에 특별한 규정이 있거나 도급계약에서 따로 정한 경우에는 그 법령이나 도급계약이 정한 바에 따른다고 규정이 되어있으며 건설산업기본법 시행령 제30조 하자담보책임기간 종류별 하자담보책임기간은 별표 4의 내용 중 전문 공사 중 보일러 설치는 1년으로 규정을 하고 있는 반면 주택법에서는 열원기기(보일러설비)에서 2년으로 규정하고 있다.

### 3.4 하자보수의 시행

입주자, 입주자대표회의, 관리주체 또는 집합건물의 소유 및 관리에 관한법률에 의하여 구성된 관리단이 하자 보수 책임 기간 내에 공동주택의

하자가 발생한 경우에는 사업주체에 대하여 그 하자의 보수를 요구할 수 있다. 이 경우 사업주체는 하자보수요구를 받은 날 부터 3일 이내에 그 하자를 보수하거나 보수일정을 명시한 하자보수 계획을 입주자대표회의 등에 통보하여야 한다.

사업업주체는 입주자, 입주자대표회의, 관리주체 또는 집합건물의 소유 및 관리에 관한법률에 의하여 구성된 관리단이 하자보수요구에 대하여 이의가 있는 경우에는 입주자대표회의 등과 협의하여 보수책임이 있는 하자범위에 해당하는지 여부에 대한 판정을 다음에 해당하는 자에게 의뢰할 수 있으며 그 기관은 다음과 같다.

- (1) 엔지니어링기술진흥법에 의한 해당 분야의 엔지니어링 활동 주체
- (2) 기술사법에 의한 해당 분야의 기술사 또는 건축사법에 의한 건축사
- (3) 한국건설기술연구원
- (4) 한국시설안전기술공단

## 4. 설비공사 하자원인 분석

### 4.1 설비공사 시공불량 현황

<sup>3)</sup>설비공사의 하자의 범위에 대하여 건축법시행령에서는 건축물 또는 시설물의 기능상 미관상 또는 안전상 지장을 초래할 정도의 하자는 단순한 시공상의 하자에 국한되고 있으며 실제 이러한 경우는 용접불량 등으로 인한 누수, 오배수관 이음 시 연결부위 체결 잘못에 의한 누수, PVC 배관 시공 시 고무링 설치 잘못, 배관연결오류 등의 단순한 하자로써 일반적으로 현장에서 즉시 보수가 이루어 질 수 있다. 그러나 실제 현장에서 발생되고 있는 설비공사 하자의 경우 설계상 하자, 자재결함에 의한 하자, 타공정에 의한 하자의 경우 앞서 언급한 바와 같이 하자보수의 차원을 넘어 철거 후 재시공 또는 대대적인 공사로 이어져 엄청난 민원 발생 및 중대한 문제가 발생되기도 한다. 설비공사의 하자에 대하여 유형별로 분류하면 다음과 같다.

#### (1) 설계상 하자

설계상의 하자의 경우 설계자의 숙련도 부족과 설비 시스템을 이해하지 못하고 공사개념을 이해하지 못하여 발생하는 것으로 설계상하자의 대표적인 유형은 대부분 환경과 관련된 소음, 진동

부분이 그 주류를 이루고 있으며 지역난방, 또는 중앙공급식 난방 열원에 의한 고층아파트 난방 불균형 현상, 그리고 고가수조 채택 아파트의 경우 고층부 수압부족 현상 및 가압펌프사용에 따른 소음 발생민원, 오·배수관에서 발생하는 비누거품 역류 등의 하자가 그 주류를 이루고 있다.

#### (2) 제품결함에 의한 하자

시공된 자재류의 불량에 의한 제품결함에 의한 하자발생의 경우 시공된 자재를 무조건 철거하고 새로운 제품으로 교체하지 않으면 안 된다. 문제는 결함이 발생한 제품의 철거 및 재시공에는 사용자가 엄청난 불편을 느끼며 건축 구조물 등에도 많은 피해를 발생시키고 있다는 것이다.

#### (3) 타 공정에 의한 하자

건축 공종 중 설비분야를 제외한 건축, 토목, 전기공사 시 부주의 또는 고의로 설비공사 부분에 대하여 위해를 가하여 발생하는 하자로서 타 공정에 의한 하자의 대표적 사례는 베란다 확장 또는 내부 인테리어 공사 시 매설된 온·급수관의 파열, 화장실 또는 목욕탕 등의 바닥 방수 작업을 하면서 바닥 배수구를 통해 방수액 및 시멘트 몰탈 등이 투입되어 배수관이 막히는 사례 등이 대표적인 타 공정에 의한 하자사례이며 요즘 많이 사라지긴 하였으나 종종 옥상의 신정 통기 관등으로 통해 배수입상관에 시멘트 몰탈이나 나무토막 등을 고의적으로 투입하여 하자를 발생시키는 경우도 종종 발생이 되고 있다.

#### (4) 시공상 하자

설비부분의 시공상의 하자는 설비기술자와 시공자의 숙련도 미숙 및 공사 관리 부주의에 의해 발생하는 하자로서 시공관리에 약간의 관심만으로도 하자발생을 방지할 수 있다. 따라서 시공현장에서 소홀하기 쉬운 부분에 보다 품질관리에 관심을 두어야 한다.

#### (5) 관리부주의에 의한 하자

설비공사는 타 공정과 달리 준공 후 장비 등의 운전으로 기능을 발휘하는 공종으로써 유지관리를 제대로 하지 않아 하자가 발생되고 있는 경우가 의외로 많다. 일례로 송풍기 회전부등에 정기적으로 윤활유를 공급해야 하나 이를 이행치 않아 베어링마모에 의한 소음발생으로 인한 민원 발생, 배수펌프 설비의 배수를 실시하지 않아 겨울철 체크 밸브의 동파 등의 하자가 발생되고 있

다.

#### (6) 사용상 부주의에 의한 하자

사용상 부주의에 의한 하자는 양변기 등을 통해서 이물질이 투입하여 오수배관 주관이 막혀 해당동의 1층 세대의 양변기로 오수가 역류하는 경우의 하자와 화장실 바닥의 바닥배수트랩의 청소를 제대로 실시하지 않아 발생하는 악취로 인한 하자 등이 사용상 하자의 대표적인 예라 하겠다.

### 4.2 하자유형별 대처 방안

#### (1) 설계상하자

설계상의 하자의 경우 일반적으로 실제 하자보수를 실시 할 수 없을 정도의 사태까지 발전하여 엄청난 민원을 발생 시킬 수 있다. 현재 설비공사에서 발생한 하자의 사례를 분석하여 보면 설계상 하자 발생 시 그 설비시스템전체를 바꿔야 하는 등 많은 문제가 발생하고 있으며 여기에는 반드시 집단 민원이 따르기 마련이다. 실제 지역난방배관에서 소음발생으로 인해 민원인이 민원을 제기하여 설계자, 감리자, 시공사, 입주인이 모여 대책회의를 개최하는 자리에서 설계자가 '소음정도는 조금만 참으면 되지'하는 식의 발언으로 물의를 일으키는 사례를 직접 목격했는데 설계자의 이러한 사고는 바뀌어져야 할 것이며 따라서 이러한 하자를 방지하기 위해서는 설계도서 작성 시 그 건물의 특성을 충분히 파악하여 건물의 특성에 알맞도록 설계도서(특기시방서, 일반시방서, 설계도면)가 작성되어야 할 것이다.

또한 시공자나 감리자 역시 충분한 설계도서를 검토하여 문제가 있다고 판단이 되면 설계 변경 등을 요청하여 시공 전에 문제의 근본적 해결을 이끌어내어야 할 것이다.

#### (2) 제품결함

제품결함으로 인한 하자 역시 설계결함으로 인한 하자사례와 같이 문제가 매우 복잡해진다. 설비 공종이 성능을 요하는 부분이며 배관 속으로 각종 유체의 이동통로가 되는 배관계의 자재 결함으로 인한 누수 발생 시 엄청난 피해를 입게 되며 또한 이들 유체의 흐름을 조절하고 차단하는 각종 밸브 등이 제대로 기능을 발휘하지 않는다면 과대 압력에 의한 폭발 등이 발생할시 인명에 치명적인 경우가 있다.

위와 같이 자재의 중요성을 인식하여 자재 승

인 시부터 신중을 기하여 자재를 선정하고 혹시 감독기관에서 특정제품사용 요구 시에도 이러한 점을 충분히 감안하여 제품을 선정해야 할 것이며 자재 철저한 자재검수를 통해 불량자재의 반입을 허용해서는 안 된다.

### (3) 타공정 하자

타공정에 의한 하자사례는 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) 시공상의 하자

지금까지 하자 발생 내용을 분석한 결과 시공상 잘못으로 인한 하자 사례는 대부분 사소한 내용이었다. 그리고 이러한 사례의 경우 대부분 간단히 처리가 되고 있으나 일단의 하자가 발생이 되면 거주자에게 불편을 초래하는 것 또한 주지의 사실이다. 따라서 현장 공사관리를 철저히 함으로써 이러한 하자는 사전에 방지해야 할 것이다.

### (5) 관리부주의에 의한 하자

관리부주의에 의한 하자가 설비부분에서 의외로 많이 발생되고 있는 실정이다. 따라서 관리부주의에 의한 하자 방지를 위해서는 건물 준공 시 작성하는 유지관리지침서에 각 장비별 매뉴얼 또는 사용설명서, 보수주기, 유허유 주입시기 등이 포함된 유지관리지침서를 작성하여 건물 인수, 인계 시 반드시 관리자에게 전달되도록 해야 한다.

### (6) 사용상의 부주의에 의한 하자

사용상 부주의에 의한 하자는 사용자가 아무런 생각 없이 양변기 등에 이물질을 버린다든가 바닥배수구의 청소를 제때 실시하지 않아 머리카락 등이 배수트랩에 걸려져 있어 봉수가 파괴되는 등의 문제로 악취가 발생하는 하자로서 시공자가 보수를 하기에는 참으로 힘이 더는 경우가 있다. 따라서 이러한 하자방지를 위해서는 입주 시 입주민에게 제공하는 아파트 이용자 설명서 등을 통해서 사전에 충분한 교육 등이 필요하다.

## 5. 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, 방진 계획, 각종장비의 기능 등을 면밀히 검토하여 문제점 발견 시 시공자 요청에 의한 설계변경 요청서를 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 하여야하며 또한 슬리브 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 건축공종과 사전에 충분한 협의 검토가 있어야 한다.

### (4) 준공단계

준공단계에서의 하자방지 대책으로는 유지지침관리서 작성 시 설비부분의 유지관리 부분과 점검주기, 유허유 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 인수·인계서를 관리자의 서명을 받아 현장관련철에 첨부하여 최소 3년간 본사에서 관리가 될 수 있도록 하여야 한다.

이러한 공사 진행단계별 검토 작업을 수행하여 건축공사에서의 설비하자를 최소화하여 국가 전체의 건설공사의 품질을 향상시키도록 하여야한다.

#### 참고문헌

1. Cheon, K. B. and Choi, C. H., 2005, The explanation for building construction codes, Sejinsa, pp. 2011-2040.
2. Cheon, K. B. and Choi, C. H., 2005, The explanation for building construction codes, Sejinsa, pp. 1065-1066.
3. Concil of mechanical engineers, 2004, Databook of Mechanical system construction improvement.