

노후 아파트 공용설비부문의 하자발생과 보수비용 분석에 관한 연구

A Study on the Analyses of Defect Occurrences and its Repair Costs in the Public Equipment of an Deteriorated Apartment House

전규엽*
Jeon, Gyu-Yob

조극래**
Joe, Keuk-Rae

홍원화***
Hong, Won-Hwa

Abstract

This study intends to predict prospective defects and establish the plan of Preventive Maintenance through research and analysis of defect occurrences and their repair costs in the public equipment of 'H' apartment house from 1998 to 2001. According to results of the analysis, more than 90% of defects and their repair costs for 4 years of the building have occurred in heating, hot water and water supply equipments. In case of specific classification in each equipment, more than 60% of defects were found at hot water pipes and heating pipes, and their repair costs covered more than 60% of the total defect costs. After two repairs by 'Preventive Maintenance' had been performed in the year 1998, total defects and defects of each equipment each year have increased in number from 1999 to 2001. But total repair costs and repair costs of each equipment have not increased as time has gone by, because repair costs have relationship with the price of materials and labor, the part of defect and the scale of repair.

Keywords : Public Equipment, Defect, Repair Cost, Long-term Maintenance Plan

I. 서 론

1. 연구의 배경 및 목적

1960년대 이후의 산업화는 도시의 주택난을 야기했으며, 이에 대한 하나의 대책으로서 아파트 건설이 장려되었다. 2001년 주택총조사의 결과를 살펴보면, 전체 주택의 47% 이상이 아파트이며 1997년 이후 5년 동안 총 건설된 주택의 74% 이상이 아파트인 것으로 나타나, 아파트가 우리나라 주거형태의 대부분을 차지하고 있음을 알 수 있다.

그러나 대부분의 아파트에서 하자가 발생하기 전에 계획적으로 점검과 수선을 행하는 예방보전이 아닌 하자가 발생된 이후에 보수를 하는 사후보전의 방식으로 유지관리가 이뤄지고 있어 건축물의 물리적 사용연수를 채우지 못하고, 20년이 경과하면 재

건축되는 경향이 강하다.

철근콘크리트조 건축물의 물리적 수명이 약 60년 이상인 것을 감안할 때, 이는 국가 및 개인적 차원에서 경제적인 낭비라고 할 수 있다. 그러나 체계적인 장기수선계획을 바탕으로 적절한 예방보전 방식의 유지관리가 이루어진다면 건축물의 수명을 최대한 활용할 수 있을 뿐만 아니라 조기에 노후화 되는 현상 또한 방지할 수 있다.

특히, 건축물 구조체의 물리적 수명은 50~60년인 것에 반해 건축물의 기능을 좌우하는 설비재의 수명은 20년 전후이기 때문에, 적절한 시기에 보수·수선·교체가 이루어질 수 있도록 체계적인 예방보전에 의한 설비재의 유지관리가 더욱더 필요할 것이다.

따라서 본 연구에서는 노후화가 진행 중인 아파트 단지의 공용설비부문에서 발생한 하자를 경년별로 살펴보고 소요된 보수비용을 조사·분석하여, 이후 공용설비부문에서 발생할 하자에 대한 예측과 그에 대한 예방보전 계획 수립에 유용한 자료를 제공하고자 한다.

* 정회원, 경북대 대학원 박사과정

** 정회원, 대구카톨릭대 전임강사

*** 정회원, 경북대 건축공학과 조교수, 공학박사

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구에서는 대구지역에 위치한 대규모 아파트 단지 중에서 봉덕동에 위치한 H아파트 단지를 대상으로 선정하여, 단지 내에서 발생하는 하자 중에서 전기·통신설비를 제외한 급수·급탕·난방·가스·소화 설비 등 기계설비의 공용부분에서의 하자를 중심으로 분석하였다. H아파트 단지는 공동주택관리령에 의거하여 장기수선계획에서 정하는 바에 의해 의무적으로 특별수선충당금을 적립해야만 하는 공동주택의 조건¹⁾을 충족시키며, 장기수선계획의 수립기준²⁾에 명시된 설비재들의 수선주기가 대부분 15년임을 감안할 때 준공된 지 만 13년이 지나 노후화가 진행중인 아파트이다.

본 연구는 H아파트 단지의 관리사무소를 방문하여 1998년에서 2001년까지 아파트 단지 내에서 발생한 하자과 하자에 소요된 보수비용을 기록한 공사품의서를 확보하여, 공용설비부분에 해당하는 데이터만을 정리하였으며 하자발생 건수와 소요된 보수비용을 경년별, 공종별, 각 공종의 세부항목별로 분류하여 분석하였다.

II. 이론적 고찰

1. 공동주택의 유지관리

공동주택은 물리적 수명을 갖고 있기 때문에 시간이 경과하면 건물의 성능이 저하되기 마련이어서 성능저하속도를 감소시키고 건물의 수명연장이 이루어질 수 있도록 하기 위해서는 체계적이고 지속적인 유지관리가 필요하다.

유지관리는 관리시점에 따라 사후보전과 예방보전으로 나눌 수 있으며, 사후보전은 건물의 기능과 성능에 뚜렷한 하자가 발생하였을 때 비로소 수선하는 방식을 말한다. 예방보전은 손상이나 열화를 방지하기 위한 '점검·보수', 손상·열화의 정도를 측정하는 '진단' 및 손상이나 열화를 복구하기 위한 '예방수선, 즉 계획수선'으로 구성되며 하자가 발생하지 않도록 예방하는 것이다.

최근 유지관리의 주안점은 예방에 두고 있으며, 체

계적인 수선시기에 따라 보수·교체를 계속적으로 수행함으로써 건축물의 성능유지와 성능저하속도 감소로 인한 건축자원의 효율적 이용을 도모할 수 있다.

<그림 1>³⁾은 건물의 준공 후 수선행위와 건물의 수명과의 관계를 나타낸 것이다. 준공 후 a', b', c' 시점에서 수선 및 보수를 실행함으로써 건물의 성능이 유지되고 수명이 연장된다. 즉, 건물의 수선시기에 따른 건물의 보수·수선·교체는 건물의 성능 및 수명을 연장시키는데 중요한 요소이다. 따라서 수선시기에 대한 자료 정립은 공동주택의 예방보전에 매우 중요하며, 나아가 장기수선계획 작성의 근거가 될 수 있다.

2. 장기수선계획과 특별수선충당금

적절한 시기에 공동주택을 수선하기 위해서는 건물·설비 등의 내용연수를 사전에 파악하여 미리 대비하는 장기적인 수선계획이 필요하다. 이러한 수선을 계획수선이라 하며, 예방보전의 한 방법으로 볼 수 있다.

장기수선계획은 공동주택의 공용부분과 입주자의 공동소유인 부대시설 및 복리시설에 대한 대규모 수선을 목적으로 부위별로 수선시기와 소요경비를 설정함으로써 수립⁴⁾되며, 수립된 계획에 의해 예상되는 수선비용을 파악하여 매월 동일한 금액을 적립하도록 한 금액이 특별수선충당금이다.

1983년의 공동주택관리령 개정으로 장기수선계획 수립이 의무화되고 1994년의 개정으로 사업주체의

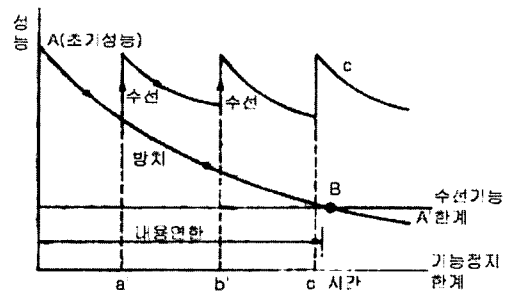


그림 1. 건물의 기능과 수선시기

1) 공동주택관리령 제23조 (특별수선충당금의 적립 등).
 2) 공동주택관리규칙 제 18조 제 4항 관련. [별표 6] 장기수선계획의 수립기준

3) 이강희, 공동주택의 수선실태조사 및 수선시기, 건설기술 정보, 1994. 4.
 4) 한국건설정책연구원, 공동주택 관리제도 개선을 위한 정책토론회 자료, 1996.

장기수선계획 수립·제출이 의무화되었지만, 국토 개발연구원의 1994년 조사에서는 조사대상 100개 단지 중 40개 단지만이 장기수선계획을 수립하고 있었다고 언급하고 있다. 또 주택공사의 1997년 연구에서는 조사대상 116개 단지 중 3개의 단지만이 장기수선계획을 수립하고 있다는 조사 결과가 나왔듯이, 현실상 장기수선계획은 그 수립과 이용이 미비한 실정이며, 특별수선충당금 또한 많은 아파트 단지에서 장기수선계획에 입각해서 징수하는 것이 아니라 입주자대표회의의 결정에 따라 징수하고 있는 것이 현실이다.

1999년 공동주택관리령 개정으로 사업주체의 장기수선계획 의무조항이 삭제되었지만 공동주택관리규칙에 의해 사업주체는 사용검사 신청시 장기수선계획을 제출하고 관리주체에게 인계하여야 한다는 항목이 존재한다. 이런 법적인 필요에서뿐만 아니라 공동주택의 체계적인 유지관리를 위해서 장기수선계획 수립에 대한 필요성이 더욱 강조되어야 하며, 그 내용은 실제적인 건축물의 라이프사이클을 반영하여 현실적이어야 한다.

III. 조사 대상과 조사 방법

1. 조사 대상의 개요

본 연구의 조사 대상은 대구광역시 봉덕동에 위치한, 12층에서 15층 사이의 고층아파트로 구성되어 있는, 준공연도가 1989년으로 만 13년이 지나 노후화가 진행중인 H아파트 단지이다.

H아파트 단지의 건축개요는 <표 1>과 같다.

표 1. 조사 대상의 개요

내 용	H아파트 단지	
위 치	대구광역시 봉덕동	
준공연도	1989년	
동 수	16	
층 수	12~15	
세대 수	1,162세대	33평 292세대, 40평 310세대, 47평 356세대, 60평 126세대, 78평 78세대.
난방방식	중앙 공급식	
구 조	철근콘크리트조	

표 2. H아파트단지의 특별수선충당금

적립연도	1998	1999	2000	2001
특별수선충당금 총액(원)	251,577,600	251,577,600	283,024,800	377,366,400
세대 당 평균부담액(원)	216,504	216,504	243,567	324,756

이 아파트 단지에서는 세대평수에 따라 일정한 금액의 특별수선충당금을 매월 적립하고 있었으며, 2000년 10월에 평당 400원에서 600원으로 수선충당금을 인상하였다. 조사기간 동안의 연도별 특별수선충당금 총액과 세대당 평균부담액은 다음과 같다<표 2>.

2. 조사 방법

H아파트 단지의 관리사무소를 통해 확보된 데이터는 1998년 1월 1일부터 2001년 12월 31일까지 아파트 단지에서 발생한 하자에 관한 내용으로, H아파트 단지의 준공 만 9년에서부터 만 13년까지 공사품의서이다. 본 연구에서의 조사·분석 대상기간은 다음의 <그림 2>와 같으며, 하자의 유형분류는 공동주택관리령 제16조 1항 별표7과 기존의 연구⁵⁾를 참고로 하여 공용설비에 해당하는 기계설비부문을 공중과 하자발생 부위를 기준으로 하여 분류하였다 <표 3>.

하자유형은 공중에 따라 급수, 급탕, 난방, 배수, 환기, 소화, 자동제어, 가스 설비, 기타 부문으로 분류하였으나 확보된 4년 간의 데이터에는 자동제어 설비에 대한 하자보수가 한 건도 없었으며, 여러 설비부문에서 동시에 하자가 발생한 경우라도 발생된 부위가 다르므로 각각의 하자로 다루었으며 소요된 보수비용도 공사품의서를 바탕으로 각각의 하자에 대하여 계산하였다.

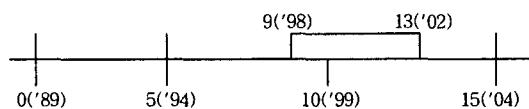


그림 2. 하자 조사·분석의 대상 기간

5) 한국건설기술연구원, 공동주택의 하자평가 및 운용체계연구, 1997.

표 3. 공용부문의 기계설비와 세부항목의 분류

기계설비	세부 항목
급 수	고가수조, 급수펌프, 급수관, 밸브및수전, 수량계
급 탕	급탕탱크, 급탕순환펌프, 급탕관, 밸브및수전, 온수계량기
난 방	보일러, 열교환기, 난방관, 밸브및수전, 디스펜서, 팽창탱크, 난방순환펌프
소 화	소화펌프, 소화수관, 스프링클러, 소화기구
가 스	가스배관, 가스계량기, 압력조정기
배 수	배수펌프, 배수관, 오수관
환 기	환기팬, 후드
자동제어	자동제어기기
기 타	기타

IV. 하자발생과 보수비용

1. 하자발생 실태

1998년부터 2001년까지 4년 동안 H아파트 단지의 공용설비부문에서 발생한 하자는 총 231건으로, 조사기간동안 세대평균 0.199건의 하자가 발생한 것으로 나타났다. 발생연도에 따른 총 하자발생과 세대당 하자발생의 건수는 아래의 <표 4>와 같다.

총 231건의 하자에 대하여, 공종별로 분류한 각 설비의 발생건수를 살펴보면 난방설비에서 105건으로 가장 많은 수의 하자가 발생하였고 급탕설비 80건, 급수설비 26건, 그 외의 설비에서는 각 10건 미만의 하자가 발생한 것으로 조사되었다. 각 설비별 하자발생을 발생연도에 따른 누적그래프로 나타내면 <그림 3>

표 4. 발생연도별 하자발생 수

발생연도	1998	1999	2000	2001	계
총 발생 수	64	41	52	74	231
세대 당 발생 수	0.055	0.035	0.045	0.064	0.199

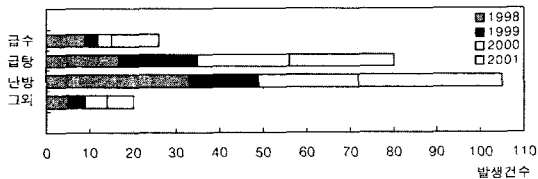


그림 3. 각 설비별 하자발생 수

과 같으며, 공종과 발생부위에 따라 각 기계설비부문을 세부항목으로 나누어서, 각 항목의 하자발생 건수를 발생연도별로 구분하여 나타내면 <표 5>와 같이 나타난다.

조사기간동안 하자가 발생되지 않은 설비부문이나 세부항목은 도표에 표기하지 않았으며, 하자발생 건수가 상대적으로 적은 소화·가스·배수·환기·기타 설비에서 발생한 하자를 '그 외' 항목으로 묶어서 나타내었다. 이후의 다른 도표에서도 급수, 급탕, 난방, 그 외의 4가지 항목으로 분류하여 나타내었다.

1) 부위별 하자발생

H아파트 단지의 공용설비부문의 기계설비에서 4년

표 5. 각 年度의 세부항목별 하자발생 수

하자발생 항목		1998	1999	2000	2001	계	
급수	고가수조	2	1	-	1	4	
	급수펌프	4	1	1	4	10	
	급수관	1	1	2	6	10	
	밸브및 수전	1	-	-	-	1	
	수량계	1	-	-	-	1	
	소 계	9	3	3	11	26	
급탕	급탕탱크	-	-	-	3	3	
	급탕순환펌프	-	-	-	1	1	
	급탕관	17	18	20	20	75	
	밸브 및 수전	-	-	1	-	1	
	소 계	17	18	21	24	80	
난방	보일러	11	2	4	2	19	
	열교환기	2	-	-	1	3	
	난방관	14	11	16	27	68	
	밸브 및 수전	2	1	-	-	3	
	팽창탱크	4	-	-	1	5	
	난방순환펌프	-	2	3	2	7	
	소 계	33	16	23	33	105	
	그 외	소화	-	-	-	1	1
소화수관		-	1	-	-	1	
소화기구		1	-	-	-	1	
가스		압력조정기	-	-	-	1	1
배수		배수펌프	2	2	2	-	6
환기		환기팬	1	-	-	-	1
후드		후드	1	-	-	-	1
기타		기타	-	1	3	4	8
소 계		5	4	5	6	20	
계		64	41	52	74	231	

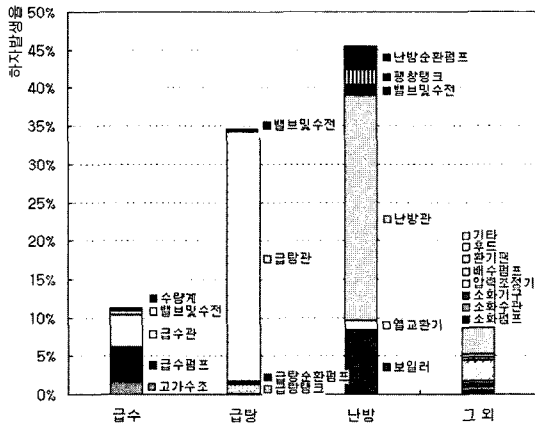


그림 4. 세부항목별 하자발생률

동안 발생한 하자를 부위별 구성으로 나타내면 <그림 4>와 같다.

H아파트 단지에서 발생한 총 231건의 하자를 기계설비별로 분류해 본 결과, 난방설비에서 발생한 하자가 45.5%, 급탕설비 34.6%, 급수설비 11.3% 등의 순으로 하자가 많이 발생하고 있는 것으로 나타났다. 특히, 난방설비와 급탕설비에서 발생한 하자가 185건으로 4년 간 발생한 총 하자의 80.1%를 차지하여 대부분의 하자가 이 부문에서 발생하였음을 알 수 있다.

세부항목으로 살펴봤을 때는 급탕설비의 급탕관에서 발생한 하자가 총 하자의 32.5%, 난방설비의 난방관에서 발생한 하자가 29.4%를 차지하는 것으로 파악되어, 다른 세부항목에 비해 상대적으로 매우 높은 비율로 하자가 발생하였음을 알 수 있다.

공동주택관리규칙에 포함된 장기수선계획의 수립기준⁶⁾에 명시된 배관재의 수선율 100%의 수선주기가 15년인 것을 바탕으로, 일반적인 배관재의 내용연수를 15년이라 할 때, 준공된 지 만13년이 지난 H아파트 단지의 급탕관과 난방관의 사용연수가 그 내용연수에 가까워질수록 노후화가 진행되어 이 부문에서의 하자발생빈도가 특히 높은 것으로 판단된다. 실제로 공사품의서의 하자내용에 의하면, 급탕관·난방관과 같은 배관재에서 발생한 하자의 경우 거의 대부분이 노후에 의한 부식인 것으로 나타났다.

2) 경년별 하자발생

조사기간동안의 경년별 총 하자발생 수의 변화를 그래프로 나타내면 <그림 5>와 같으며, 1999년에 하자발생 수가 감소하였다가 이후 증가한 것으로 나타났다.

발생된 하자를 급수, 급탕, 난방, 그 외의 4가지 항목으로 분류하여 경년별 변화를 살펴보면 <그림 6>, 급탕설비를 제외한 세 항목에서도 1999년에 하자발생 수가 감소하였다가 이후 증가하는 양상을 나타내었다. 각 설비 세부항목의 경년별 하자발생 수의 변화는 <그림 7>과 같다.

시간이 경과하면 아파트의 노후화가 진행되어 하자가 증가하는 것이 일반적이지만, H아파트 단지에서 1998년 이후 1999년에 전체 하자발생이나 부위별 하자발생이 감소한 것은 H아파트 단지에서 1998년 6월과 11월에 정기점검에 의한 보수공사를 시행한 것이 원인으로 파악된다. 이 두 차례의 보수는 하자가 발생된 이후에 행해진 사후보전이 아닌 예방보전의 결과로서 이루어졌기 때문에 본 연구의 데이터에 포함하지 않았으나, 그 내역은 다음과 같으며 <표 6> 특히, 난방설비에 대한 보수가 많은 것으로 나타났다.

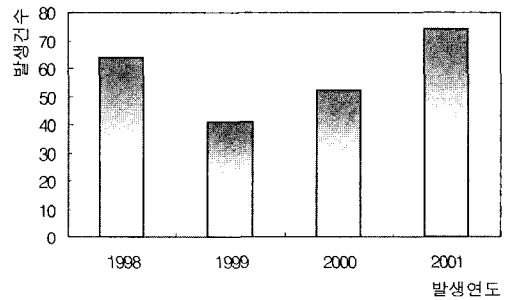


그림 5. 經年別 하자발생 변화

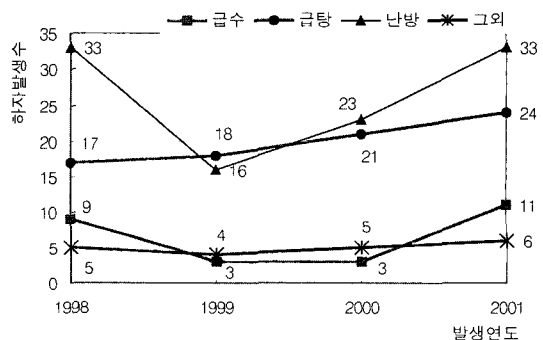


그림 6. 經年別 각 설비의 하자발생 변화

6) Ibid, 3)

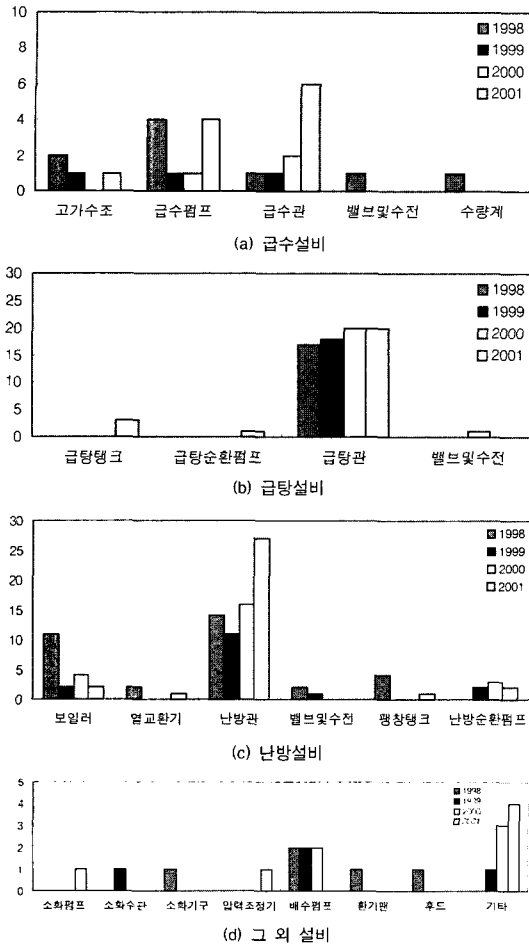


그림 7. 각 설비 세부항목의 경년별 하자발생 수의변화

표 6. HO파트 단지의 예방보전에 의한 보수공사

시 기	1998년 6월	1998년 11월
보수대상	급탕탱크, 보일러, 열교환기, 팽창탱크	급수펌프, 난방순환펌프, 배수펌프
보수비용	34,000,000원	2,100,000원

2. 하자 보수비용

1998년부터 2001년까지 H아파트 단지의 공용설비 부문에서 발생한 하자에 소요된 총 보수비용은 437,954,500원이며, 이 중 1998년에 90,933,000원, 1999년에 77,446,000원, 2000년에 140,528,000원, 2001년에 129,047,500원이 소요되었다.

H아파트 단지의 각 세대가 조사기간동안 부담한 평균 보수비용은 376,897원이며, 하자 발생연도별로

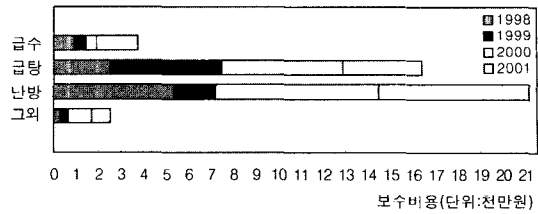


그림 8. 각 설비별 보수비용

는 1998년 78,256원, 1999년 66,649원, 2000년 120,936원, 2001년 111,056원을 부담한 것으로 나타났다.

4년 동안 하자에 소요된 총 보수비용을 공종별로 분류해보면, 난방설비에서 211,452,500원이 소요되어 가장 많은 비용이 발생하였으며 다음으로 급탕설비 163,603,000원, 급수설비 37,543,000원 등의 순으로 보수비용이 발생한 것으로 나타났다. 이들 각 설비의 보수비용을 하자 발생연도에 따른 누적그래프로 나타내면 <그림 8>과 같다.

공종과 발생부위에 따라 각 기계설비부문을 세부 항목으로 나누어서, 각 항목의 하자에 대한 보수비용을 발생연도로 구분하여 나타내면 아래의 <표 7>과 같이 나타난다. 이 표에서도 조사 대상기간동안 하자가 발생되지 않은 설비부문이나 세부항목은 표기하지 않았으며, 보수비용 단위를 천 원으로 하여 그 값을 나타내었다. 1998년부터 2001년까지 H아파트 단지에서 발생한 하자를 조사한 결과, 세부항목 중에서도 급탕관에서 발생한 하자에 대한 4년 간의 총 보수비용이 158,809,000원으로 가장 많았으며, 그 다음으로 난방관 144,406,500원, 보일러 55,417,000원 등의 순으로 나타났다.

1) 부위별 보수비용

4년 간 H아파트 단지의 공용설비부문에서 발생한 하자에 소요된 보수비용을 공종별, 세부항목별 구성으로 나타내면 <그림 9>와 같다.

총 437,954,500원의 보수비용 중 난방설비에서 발생한 하자에 총 보수비용의 48.3%, 급탕설비에 37.4%, 급수설비에 8.6%가 소요되고 있는 것으로 나타났다. 하자발생 수에서뿐만 아니라 보수비용에서도 난방설비와 급탕설비에 소요된 비용이 총 비용의 85.7%로 대부분의 보수비용을 차지하고 있음을 알 수 있다.

표 7. 각 年度의 세부 하자 보수비용 (단위: 천원)

하자보수 항목	1998	1999	2000	2001	계	
급수	고기수조	5,000	1,830	-	4,600	11,430
	급수펌프	3,430	2,982	340	4,782	11,534
	급수관	450	396	4,100	9,203	14,149
	밸브및수전	230	-	-	-	230
	수량계	200	-	-	-	200
	소 계	9,310	5,208	4,440	18,585	37,543
	급탕	급탕탱크	-	-	-	974
급탕순환펌프	-	-	-	3,570	3,570	
급탕관	25,270	49,637	53,420	30,482	158,809	
밸브및수전	-	-	250	-	250	
소 계	25,270	49,637	53,670	35,026	163,603	
난방	보일러	35,403	160	19,040	814	55,417
	열교환기	444	-	-	220	664
	난방관	12,960	17,830	48,928	64,688.5	144,406.5
	밸브및수전	1,366	58	-	-	1,424
	팽창탱크	3,100	-	-	178	3,278
	난방순환펌프	-	903	4,380	980	6,263
	소 계	53,273	18,951	72,348	66,880.5	211,452.5
소화	소화펌프	-	-	-	1,000	1,000
	소화수관	-	1,460	-	-	1,460
	소화기구	50	-	-	-	50
가스	압력조정기	-	-	-	700	700
	배수	배수펌프	1,070	325	2,280	-
환기	환기팬	410	-	-	-	410
	후드	1,550	-	-	-	1,550
기타	기타	-	1,865	7,790	6,856	16,511
	소 계	3,080	3,650	10,070	8,556	25,356
계	90,933	77,446	140,528	129,047.5	437,954.5	

각 기계설비의 세부항목별로 발생된 하자에 대한 4년 간의 보수비용을 살펴보면, 급탕관에 소요된 보수비용이 총 보수비용의 36.3%를 차지하였으며 난방관에 33.0%, 보일러에 12.7%의 보수비용이 소요된 것으로 나타났다.

보수비용에서도 가장 많은 하자가 발생된 세부항목인 급탕관과 난방관에 소요된 보수비용이 전체 보수비용의 69.3%를 차지하는 것으로 나타나 대부분의 보수비용이 소요된 것으로 나타났다. 하자에 대한 보수비용은 설비자재·인건비·보수규모 등에 따

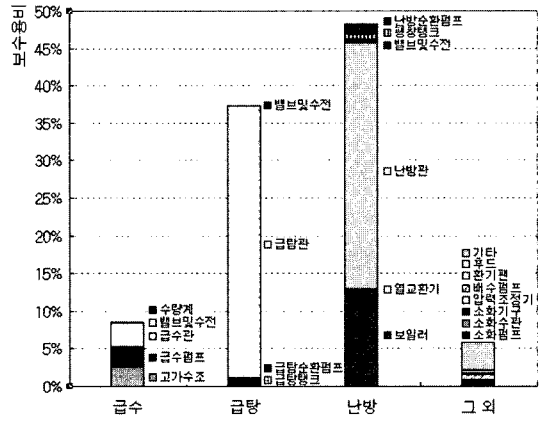


그림 9. 세부항목별 보수비용비

라 차이가 나지만, 이 경우 급탕관과 난방관에서 발생된 하자가 다른 부위에서 발생된 하자보다 현저하게 많으므로 전체 보수비용에서 차지하는 비율도 높은 것으로 사료된다.

2) 경년별 보수비용

하자발생을 조사한 4년 동안에 소요된 경년별 총 보수비용을 나타내면 <그림 10>과 같다.

시간이 경과할수록 아파트 노후화에 따른 하자의 증가로 그에 대한 보수비용도 증가할 것으로 예상되었으나, 1999년과 2001년을 각각의 직전 년도와 비교했을 때 13,487,000원과 11,480,500원의 비용이 감소한 것으로 나타났다.

1999년의 경우, 앞서서도 언급된 1998년에 행해진 예방보전에 의한 수선으로 하자발생이 크게 감소한 것이 그 원인이라 할 수 있을 것이다. 2001년의 경우는 1999년의 경우처럼 하자의 발생이 저하된 현상에 기인한 비용감소가 아니라 다른 요인에 의한 것으로 파악되며 사실상, 하자에 대한 보수비용은 설비자재·인건비의 가격과 부위·규모에 따라 차이가

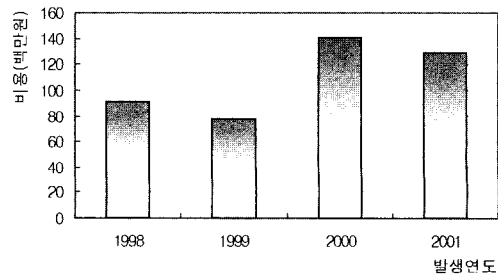


그림 10. 經年別 보수비용 변화

난다.

예를 들어, 동일부위에서 발생된 하자는 투입되는 자재나 인건비의 가격이 유사하기 때문에 이 때의 보수비용 차이는 보수규모에 근거한다고 볼 수 있으므로, 2000년, 2001년에 20건씩의 하자가 발생한 급탕관의 경우, 소요된 비용이 각각 53,420,000원과 30,482,000원으로 2000년에 평균적으로 더 큰 규모의 하자가 발생하여 더 많은 보수비용이 소요된 것으로 추측할 수 있다.

H아파트 단지에서 발생된 하자를 급수, 급탕, 난방, 그 외 항목으로 분류하여 각 항목별로 소요된 보수비용의 경년 변화를 그래프로 나타내면 <그림 11>과 같다.

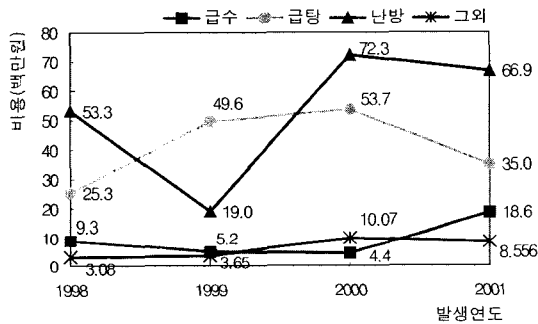
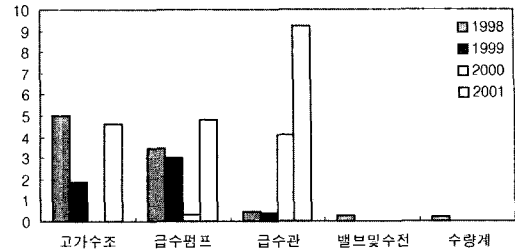


그림 11. 經年別 各 設比의 보수비용 變化

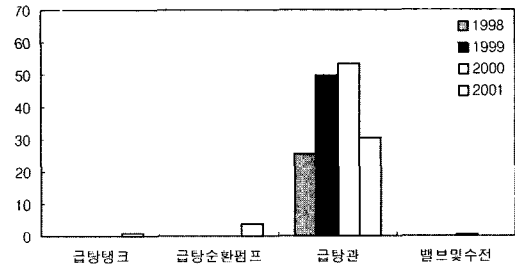
보수비용에서는 설비시설의 노후화 진행에 따라 하자발생 수가 증가하는 것과는 달리 일정 패턴을 찾기가 힘들다. 이는 앞서서도 언급했듯이 한 건의 보수업무에 소요되는 비용에 영향을 끼치는 요인들, 특히 보수규모에 따른 비용의 차이가 원인인 것으로 사료된다.

각 설비 세부항목의 경년별 소요 보수비용의 변화는 <그림 12>와 같으며, 3년 이상 지속적으로 하자가 발생한 부위를 대상으로 발생연도별로 하자 1건당의 평균보수비용을 산출하였다<그림 13>.

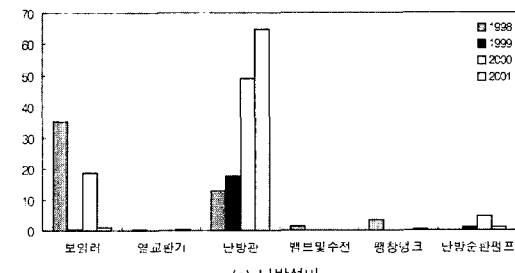
이렇게 산출된 건당 평균보수비용은, 하자가 많이 발생되어 설비성능이 저하된 경우뿐만 아니라 발생된 1건의 하자에 소요되는 비용이 어느 한계 이상으로 높아진 경우에도 해당 설비나 세부항목에 대한 보수·수선·교체 등의 적절한 대책 수립과 시행이 필요한 시점이 되었음을 제시해주는 자료로서의 가능성이 있다.



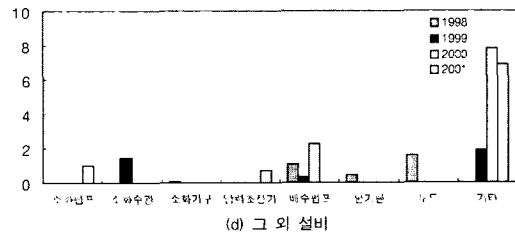
(a) 급수설비



(b) 급탕설비



(c) 난방설비



(d) 그 외 설비

그림 12. 각 설비 세부항목의 경년별 보수비용 변화

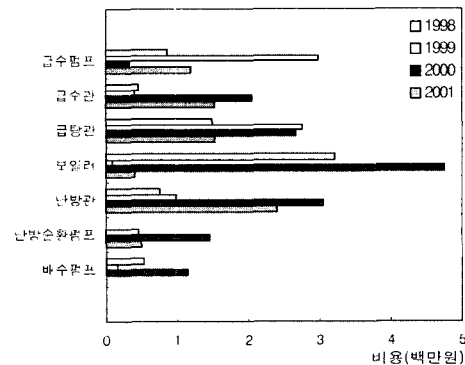


그림 13. 경년별 세부항목의 하자1건당 보수비용

V. 결 론

본 연구는 H아파트 단지의 공용설비중 전기·통신설비를 제외한 기계설비부분에서 1998년부터 2001년까지 4년 간 총 발생한 하자과 보수비용을 조사·분석하고 3년 이상 지속적으로 하자가 발생한 부위에 대해 하자발생연도별로 하자 1건 당의 평균 보수비용을 산출하였다.

조사한 결과, 4년 간 발생한 하자는 231건으로 이에 소요된 비용은 437,954,500원이었으며, 이는 조사기간동안 H아파트 단지의 세대 당 0.199건의 하자가 발생하여 각 세대가 376,897원의 하자 보수비용을 부담한 셈이다.

1) 공종별로는 난방, 급탕, 급수설비의 순으로 하자발생 수와 소요 보수비용이 높게 나타났다. 이 공종들에서 발생한 하자가 전체 하자의 91.4%를, 소요된 비용이 총 보수비용의 94.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 세부항목별로는 급탕관과 난방관에서 하자발생과 소요 보수비용이 높게 나타나서 전체 하자의 61.9%와 총 보수비용의 69.3%를 차지하는 것으로 조사되었다. 세부항목 중에서도 배관재에 속하는 급탕관과 난방관에서 하자발생비가 높은 것은 배관재의 사용연수(13년)가 그 내용연수(15년)에 가까워짐으로써, 노후화가 진행되어 설비재의 수명이 다해 성능이 저하된 것이 원인으로 파악된다.

2) 경년별 변화를 살펴보면 두 차례의 예방보전이 시행된 1998년 이후, 1999년에는 직전 년도에 비해 하자발생이 감소하였으나 1999년부터 2001년까지는 하자발생 수가 꾸준히 증가하며, 각 발생부위별로도 1999년에서 2001년 사이 시간이 경과하여 건축물과 그 설비의 노후화가 진행됨에 따라 하자발생이 증가하는 양상을 나타내었다. 그러나 보수비용에 있어서는 노후화 진행에 따른 단순한 비용증가현상을 나타내지 않았다. 이는 보수비용이 발생한 하자에 균일하게 소요되는 것이 아니라 설비자재·인건비의 가격과 발생부위·보수규모 등과 상관관계를 가지기 때문인 것으로 파악된다.

3) 건축물은 신축한 후 일정 기간이 지나면 성능이 저하되고 각 설비부분의 노후화가 시작되면서 파손이 진행되므로 적절한 보수·수선·교체가 행해져야 한다. 앞에서 이뤄진 조사·분석의 결과들은 노

후 아파트 단지에서 발생하는 하자의 유형을 제시해주며, 소요된 보수비용의 하자유형별 분포와 노후화에 따른 평균보수비용의 변화를 가능하게 해준다.

H아파트 단지에서의 하자발생과 소용 보수비용에 대한 조사를 수행한 결과, 배관재에 해당하는 설비부분에서의 하자발생과 소요 보수비용이 다른 항목에 비해 월등히 높은 바, 아직 배관재의 사용연수가 그 내용연수에 도달하지 않았더라도 배관재에서 발생하는 하자에 대한 적절한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구에서 수행된 아파트 단지의 하자과 그 보수비용에 대한 실태조사를 바탕으로 아파트 단지 준공 이후의 하자발생과 소요 보수비용에 대한 데이터를 모두 수집하여 부위별, 경년별 하자발생빈도와 보수비용을 분석한다면 이는 공동주택의 성능유지와 수명연장을 위한 설비의 보수·수선·교체 시기를 계획하고 이에 따라 투입되어야 할 비용을 산정하는데 도움이 되는 자료로서의 가치를 충분히 지닐 것으로 사료된다. 그리고 표준화된 수선시기와 보수비용을 산정하기 위해서는 더 많은 아파트 단지의 자료를 보충하고 설비자재의 발달과 시공방법의 변화에 따른 수선시기 변화 등도 고려한 연구가 지속적으로 필요할 것이다.

참 고 문 헌

1. 김현지 외(2002), 공동주택 공용설비부분의 하자실태와 보수비용 분석에 관한 연구, 대한건축학회 학술발표대회 논문집.
2. 나효신 외(2001), 웹 기반의 공동주택 장기수선계획 시스템, 한국건설관리학회 학술발표대회 논문집.
3. 문영기 외(1999), 共同住宅管理論, 법문사.
4. 박신영 외(1997), 고층아파트 유지관리제도 개선방안 연구, 대한주택공사 주택연구소.
5. 박창봉 외(2001), 공동주택의 건축설비 하자요인 분석에 따른 품질개선에 관한 연구, 대한건축학회논문집.
6. 손정락 외(1992), 공동주택 하자의 실태 및 원인분석에 관한 연구, 대한건축학회 논문집.
7. 손창백 외(1993), 공동주택의 하자유형 및 금액분석을 통한 하자관리방안에 관한 연구, 대한건축학회논문집.
8. 이강희(1994), 공동주택의 수선실태조사 및 수선시기, 건설기술정보.
9. 이명하 외(1996), 공동주택의 하자에 대한 조사 및 분석에 관한 연구, 대한건축학회논문집.
10. 조성환 외(2001), 공동주택의 관리 및 유지보수, 한국그린빌딩협의회.
11. 통계청, 주택총조사(2001), 주택건설실적(1997-2001), [HTTP://www.nso.go.kr](http://www.nso.go.kr).