

공동주택의 노후 급수관 개선방안에 관한 연구 : 부천시 공동주택을 중심으로

The Replacement Plans for Aged Public Water Supply Pipes in Apartment Buildings : Especially Apartment Buildings in Bucheon

이용화(Yong-Hwa Lee)^{1†}, 허용철(Yong-Chul Heo)²

¹유한대학교 건축설비 플랜트과, ²부천시청 공동주택과

¹Department of Building Services, Yuhan University, Bucheon, Gyeonggi, 422-749, Korea

²Apartment House Section, Bucheon Cityhall, Bucheon, Gyeonggi, 420-736, Korea

(Received October 1, 2014; revision received February 16, 2015; Accepted: February 24, 2015)

Abstract The water supply galvanized steel pipes of apartment buildings in Bucheon city constructed with building permission before 1994 have many problems such as leaks, the water containing rust, and low water pressure due to corrosion. Therefore, this study aims to find a way to renew the water supply pipes under investigation through a survey. As a result, when replacing the galvanized steel pipe with the corrosion-resistant pipe, the water supply system should also be changed from the gravity tank system to the booster pump system and the hygienic water storage tank. It is necessary to redraft the long-term repair plan including the replacement of the water supply system. Also, it is necessary to save the allowance reserve according to the modified long-term repair plan.

Key words Aged water supply pipe(노후 급수관), Allowance reserve for long term repair of the apartment complex (공동주택의 장기수선충당금), Galvanized steel pipe(아연도 강관), Corrosion(배관부식), Water supply pipe replacement(급수관 교체)

† Corresponding author, E-mail: lyh@yuhan.ac.kr

1. 서 론

1기 신도시 중 중동이 포함된 부천시역은 준공된 지 20년 이상 된 노후화된 공동주택이 많은 지역이다. 노후 공동주택의 문제점으로는 주차난과 같은 주거환경적 문제, 구조성능의 저하 및 설비의 노후화로 인한 성능 및 위생성의 저하를 들 수 있다.

그런데 2014년 4월 25일을 기해 이들 노후 공동주택의 수직증축 리모델링이 가능하게 되었다. 수직증축 리모델링이란 기존 공동주택 꼭대기에 2~3개 층을 더 올리는 방법을 말한다. 수직 증축 리모델링으로 현저하게 나타나는 효과는 설비배관의 교체에 따른 설비 성능의 향상⁽¹⁾과 주차난의 해소에 따른 주거환경의 개선⁽²⁾을 들 수 있다. 그러나 현재 부동산 경기의 침체로 수직증축 리모델링에 대한 사업성이 떨어져 주민동의를 구하는 일도 쉽지 않을 것으로 예상된다.

따라서 현재의 노후화된 공동주택에서 시급히 해결하여야 할 문제 중의 하나로서 설비시스템을 들 수 있다.

건물의 수명은 50~100년이나 건물의 부속설비 중 설비의 내용년수는 10~20년으로서 설비시스템은 보수관리를 잘 하여도 시간이 지남에 따라 기능 및 성능이 저하된다. 설비시스템은 보수관리 상태에 따라 수명연장이 어느 정도 가능하지만, 사용기간이 길어짐에 따라 물리적 기능저하를 피할 수 없게 된다. 기능저하의 문제로 아연도 강관을 사용한 배관의 부식에 의한 녹물의 발생 및 수압저하를 들 수 있으며, 현재 아연도 강관으로 된 급수관 및 급탕관의 노후화는 심각한 수준에 있다⁽³⁾고 할 수 있다.

1994년 건축법 개정에 의해 급수관으로 아연도 강관의 사용을 금지하기 이전에 건축허가를 받아 건설된 공동주택의 급수관 및 급탕관은 대부분 아연도 강관을 사용하였다. 그러나 아연도 강관은 부식으로 인해 수명이 15~20년 정도이므로 1994년 이전에 허가 받아 설치된 급수관은 녹물이 발생되어 음용수로서 부적절한 상태이고, 또한 녹덩어리에 의한 배관 내면의 폐쇄로 인한 수압저하 및 누수 등의 문제 등으로 수명을 다하

Table 1 The number of apartment complex with aged water supply pipe in Bucheon city

The approved year for use	The number of apartment complex	The number of households
1979	1	550
1980~1989	16	7,758
1990~1994	35	25,683
1995~1997	24	18,544
Total	76	52,535

Table 2 The number of apartment complex with various materials of aged water supply pipe in Bucheon city

The approved year for use	The number of apartment complex	The number of replacement
1979 ~ 1994	GSP ^{*1)}	43
	SSP ^{*2)}	3
1995 ~ 1997	PVC	4
	COPPER	2
1995 ~ 1997	GSP ^{*1)}	10
	SSP ^{*2)}	3
1997	COPPER	11
Total	76	12

Note) ^{*1)} GSP : Galvanized steel pipe.
^{*2)} SSP : Stainless steel pipe.

였을 것으로 사료된다.

이에 공동주택 내에서 위생적인 물 공급을 위해 현재의 급수관 실태를 파악하고 노후 급수관 교체를 활성화하기 위한 본 연구에서는 1994년 이전에 부천시에서 건축허가를 받아 건설된 공동주택에 대하여 공용부분의 노후 급수관의 규모와 유지 관리 실태에 대한 설문조사연구를 수행하여 급수관 실태를 파악하고, 배관 교체시의 설비적인 측면과 재정적인 측면에서의 개선방안을 제시하고자 한다.

2. 설문조사

2.1 설문조사 기간 및 대상 공동주택

부천시 공동주택의 공용부분의 노후 급수관의 유지 관리 실태를 파악하기 위하여, 2014년 2월에 공동주택 관리사무소를 대상으로 설문조사를 하였다.

설문조사는 부천시내의 의무관리단지 공동주택 중 1994년 이전에 건축이 허가된 단지를 대상으로 하기

위하여 1997년까지 사용 승인된 단지를 택하였다. 그 이유는 1994년 건축법 개정에서 급수관으로서 아연도강관의 사용을 금지하였기 때문에 1994년 이후에 사용 승인된 공동주택중에서도 1994년 이전에 건축 허가된 단지는 급수관으로 아연도 강관을 설치하였을 수도 있기 때문에 건설기간을 고려하여 1997년까지 사용 승인된 단지를 대상으로 하였다.

Table 1은 부천시 노후 급수관이 설치되어 있는 공동주택의 현황으로서, 설문조사 대상에 대해 나타낸 것이다. 1997년 이전에 건설된 공동주택의 단지수는 76개 단지이며, 세대수로는 52,535세대이다. 이것은 의무관리 단지로서 임대 아파트는 제외한 숫자이다.

2.2 설문조사 내용

공용부분에 아연도 강관이 설치된 공동주택의 유지 관리 실태를 파악하고 교체방안을 파악하기 위하여 설문내용은 사용승인연도, 세대수, 급수관 재질, 급수관 교체 유무, 급수방식, 저수조 재질, 녹물발생 유무, 수압저하현상 발생 유무 및 장기수선 충당금 적립액에 대해 조사하였다.

2.3 설문결과 및 고찰

Table 2는 1994년 이전에 사용승인 받은 공동주택과 1995년부터 1997년까지 사용승인 받은 공동주택으로 구분하여 설치된 급수관 재질을 조사하였다. 1994년 이전에 사용승인 받은 공동주택의 급수관 재질중에서 교체 공사에 의해 스테인리스강관, PVC 및 동관으로 교체된 것을 고려하면, 급수관 교체 공사가 완료된 9개 단지과 아연도강관으로 된 43개 단지 모두는 사용승인 당시에는 아연도 강관으로 설치되었음을 알 수 있다. 또한 1995년과 1997년 사이에 사용승인된 공동주택에서 스테인리스강관과 동관으로 교체된 3개 단지를 포함하여 아연도 강관으로 설치된 경우의 10개 단지를 더하여 13개 단지는 건축법 개정 전에 허가를 받아 급수관이 아연도 강관으로 설치된 경우에 해당하며, 1994년 이후에 허가 받은 단지는 거의 대부분 동관으로 설치되었음을 알 수 있다. 따라서 65개 단지는 급수관으로 아연도 강관이 최초로 설치되었다고 추정된다.

Table 3에는 급수방식과 저수조 재질에 대한 조사결과를 나타낸 것이다. 급수방식은 주로 고가수조 방식으로 되어 있으며, 저수조 재질은 에폭시 코팅을 한 콘크리트 재질이 주가 되고 있다.

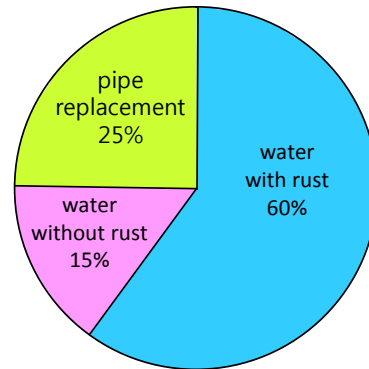
Fig. 1(a)~Fig. 1(c)는 부천시 공동주택의 급수관의 녹물발생, 수압저하 및 배관교체에 대한 설문조사 결과를 나타낸 것이다. Fig. 1(a)는 현재 녹물발생 여부를 조사한 것이다. 급수관 시공 당시 아연도 강관이 설치

Table 3 The number of apartment complex with various water supply system and various materials of water storage tank in Bucheon city

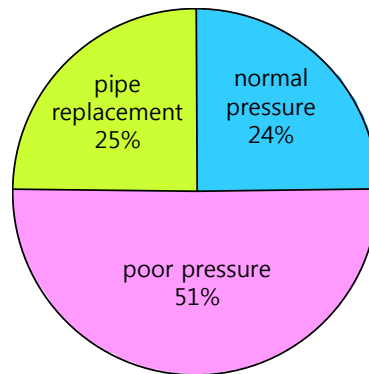
The approved year for use	The number of apartment complex			
	water supply system	materials of water storage tank		
1979 ~ 1994	SWSS ^{*1)}	3	CWC ^{*4)}	30
	PWSS ^{*2)}	13	CWOC ^{*5)}	16
	GTS ^{*3)}	36	No tank	3
1995 ~ 1997			FRP	1
			PE	1
			Stainless steel	1
1995	SWSS ^{*1)}	10	CWC ^{*4)}	19
~	PWSS ^{*2)}	3	CWOC ^{*5)}	4
1997	GTS ^{*3)}	11	FRP	1
Total		76		76

Note) *1) SWSS : Street-pressure water supply system.
 *2) PWSS : Pumped upfeed water supply system.
 *3) GTS : Gravity tank system.
 *4) CWC : Concrete with coating.
 *5) CWOC : Concrete without coating.

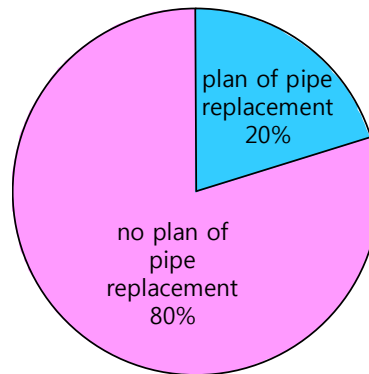
되었다고 추정되는 총 65개의 의무관리단지중, 동관 등으로 교체 공사가 완료된 16개 단지를 제외한 49개 단지의 녹물발생 여부를 설문조사한 결과이다. 녹물이 발생하고 있다고 응답한 단지수는 39개 단지로서 최초 아연도 강관이 설치된 경우의 60%이며, 녹물 미발생을 응답한 단지수는 10개 단지 15%에 이른다. 녹물 미발생으로 응답한 10개 단지 모두 급수관이 아연도 강관으로 되어 있음에도 녹물 미발생으로 응답하였으며, 밸브 조작시 녹물발생이 있다고 응답한 단지도 있다. 그리고 이미 공용부분의 급수관을 교체한 단지도 16개 단지 25%에 이른다. Fig. 1(b)는 수압저하에 대한 조사 결과를 나타낸 것이다. 아연도 강관으로 된 급수관중 교체가 완료된 16개 단지를 제외한 49개 단지에 대한 결과로서, 수압저하를 나타낸 단지는 33개 단지, 51%로서 녹물발생 단지 보다 적은데 그 이유는 고가수조 방식에서 상층부 고가수조에서 상층부 세대까지의 배관설치상황이 다르기 때문이라고 생각된다. 또한 상층부 세대의 수압저하를 해결하기 위해 이미 개별 세대별 가압펌프를 설치한 경우가 많았기 때문이다. Fig. 1(c)는 배관교체에 대한 설문 조사결과이다. 녹물이 발생하고 있다고 응답한 총 39개 단지 중 2014년 및 2015년에 배관교체를 예정하고 있는 단지에 대해 조사한 것이다. 39개 단지 중에서 현재 배관 교체를 예정한 단지는 10개 단지 20%에 불과하며, 나머지 80%의



(a) Water with rust



(b) Water pressure



(c) Pipe replacement plan

Fig. 1 Survey results of apartment complex.

39개 단지는 재정형편상 배관교체에 대한 계획도 없는 상태이다.

3. 노후급수관의 개선방안

3.1 급수관 교체

현재 설치되어 있는 공용 급수관 배관재인 아연도 강관의 녹물발생 및 배관 누수를 해결해 주기 위해 배

Table 4 The long term repair allowance reserve of apartment complex

The elapsed years	The number of apartment complex	The number of households	The allowance reserve per household (thousand won)
Over 30 years	7	3,827	570
25~29 years	10	4,481	870
20~24 years	35	25,683	1,000
Total	52	33,991	934

관 교체 시 고려해야 할 사항으로 위생성, 내식성, 내충격성, 시공성 및 경제성 등을 들 수 있다. 그런데 이와 같은 조건을 만족하는 배관재로는 동관과 스테인리스 강관을 들 수 있다.^(4,6) 그런데 스테인리스 배관재는 내식성이 뛰어나고 녹물이나 청수의 염려가 없고 동관보다 관두께도 얇고 경량으로 동결이나 충격에 대해서도 강하며 경제성과 시공성이 양호하다고 사료되기 때문에 현재 교체 가능한 배관재로 제안한다.

또한 급수관 교체 공사시 고려해야 할 사항으로 배관 재질뿐만 아니라, 급수방식 및 저수조 교체에 대하여도 고려하여야 한다. 배관 재질 교체의 주된 이유 중의 하나가 녹물발생에 의한 수질 악화임을 고려하였을 때, Table 3에 나타난 바와 같이 현재의 주된 급수방식인 고가수조 급수방식은 물 탱크에서 수질이 오염되고 또한 상층부 세대의 수압 부족을 초래할 수 있기 때문에 급수방식도 펌프직송 방식으로 교체할 것을 제안한다. 마찬가지로 현재 설치되어 있는 저수조도 지나치게 용량이 크고 재질도 대부분 콘크리트 구조에 에폭시 우레탄 등으로 코팅하여 사용하고 있으나 노후화로 인해 코팅이 훼손되어 위생성이 떨어지기 때문에 위생성이 확보되는 재질과 크기를 축소하여 교체 설치할 것을 제안한다.

3.2 급수관 교체시의 자원 및 공공의 역할

Table 4는 20년 이상된 의무관리 단지 공동주택에 적립되어 있는 장기수선충담금(2013년 12월 기준)을 나타낸 것이다. 세대 당 적립액은 평균 934천 원이며, 경과 년수가 오래된 아파트일수록 적립액이 적었는데 그 이유는 그동안 아파트의 유지관리 및 수선비용으로 많이 사용되었기 때문이다.

성남시에서는 노후급수관 교체를 위한 공동주택보조금과 관련하여 2013년 교체 보조금을 STS 304 교체를 기준으로 공사비의 50% 이하로 지급하는 것으로 하고 세대당 최대 430,000원을 지급하였다. 이로부터 급수관 교체비용은 세대당 평균 860,000원 정도로 추산할 수 있으며, 따라서 현재 부천시의 장기수선충담금만으로 배관 교체 공사뿐만 아니라 급수방식 및 저수조 교

체를 포함한 급수시스템을 교체하는데 사용하기에는 부족하다고 생각된다

Fig. 1(c)에 나타난 바와 같이 녹물발생단지중 80%는 재정형편상 배관교체에 대한 계획도 갖고 있지 못하다. 따라서 급수시스템 교체를 포함한 유지보수 및 갱신비용 확보를 위한 기존 장기 수선계획의 재검토가 필요하며, 재검토된 장기수선계획에 의거하여 장기수선 충담금을 적립할 필요가 있다.

Table 1과 Fig.1에 나타난 바와 같이 상당히 많은 단지의 기존 노후 급수관이 주민생활에 미치는 영향이 매우 심각한 상황이다. 따라서 장기수선 충담금만으로 공동주택 단지 자체적으로 급수관을 교체하기가 역부족인 상황과 깨끗한 물 공급으로 시민의 삶의 질 향상을 위한다는 것을 고려하면 공공의 적극적인 지원이 필요하다고 할 수 있다. 따라서 부천시에서도 공용급수관에 한해 재정적인 지원을 할 수 있다는 조례가 있지만, 실제 지원시에 노후 급수관이 있는 공동주택 단지의 수와 규모를 고려하여 급수관 교체에 보다 많은 예산을 배정하여 적극적인 재정적인 지원이 필요하다고 할 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 1994년 이전에 부천시에서 허가받아 건설된 공동주택 공용부분의 노후 급수관의 유지 관리 실태에 대한 설문조사연구를 수행하고 이의 개선방안에 대해 고찰한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 공용부분의 아연도 강관 급수관은 스테인리스 강관으로 교체가 바람직하며, 동시에 위생성과 수압문제를 해결하기 위해 급수방식은 펌프직송방식으로 교체, 그리고 저수조의 교체도 함께 고려하여야 한다.
- (2) 의무관리 단지 공동주택에 적립되어 있는 장기수선 충담금의 세대 당 적립액은 평균 944천 원이며, 경과 년수가 오래된 아파트일수록 적립액이 적었다.
- (3) 노후 급수관 교체를 포함한 유지보수 및 갱신비용 확보를 위한 기존 장기 수선계획의 재검토가 필요하며, 재검토된 장기수선 계획에 의거하여 장기수선 충담금을 적립할 필요가 있다.

References

1. Yoon, Y. S., 2014, Macroscopic policy recommendations for the revitalization of the apartment remodeling, *Building Construction*, Vol. 14, No. 6, pp. 25-30.
2. Kim, I., Kim, H., and Jin, K., 2008, Development of the Design Technique to Expand Parking Lot of Aged Apartment Complex, *Journal of Architectural Institute of Korea*, Vol. 24 No. 6, pp. 27-34.
3. Park, Y., 2011, Evaluation of Water Supply Pipe Deterioration by Destructive Test in Apartment, KIAEBS, Proceedings of Korean Institute Architectural Environment and Building Systems, pp. 249-252.
4. SAREK, 2011, SAREK Handbook-Volume 4, The Society of Air-Conditioning and Refrigerating Engineers of Korea.
5. International Code Council, 2011, 2012 International Plumbing Code, International Code Council.
6. The Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan, 2009, Plumbing code(SHASE-S 206-2009), The Society of Heating, Air-Conditioning and Sanitary Engineers of Japan.