

아파트에서 適正 給水量 算定을 위한 使用水量에 관한 調査 研究

A Study on The Quantity of Using Water in APT for
Estimating the Reasonable amount of Water Supplied.

안 창 환
An Chang Huan

ABSTRACT

Using water in each apartment is influenced by several factors including the income level of inhabitants, the manner of life, the area apartments and climate. The automization of sanitary machines or facilities in recently built apartments has caused largely increases in amount of water use. Therefore the design for water supply is very important for the maintenance of the optimum level or pressure of water supply. This study is based on the offer of basic data for improving the quality of water supply and employing the sanitary machines or sanitary facilities by analysis of amount increased of water use rapidly. The quantity of hot and cold water use by year is examined as a factor of construction in apartment.

I. 머릿말

최근 食水에 대한 사회적인 관심이 날로 증가하고 있다. 물의 오염은 자연 生態界를 파괴하는 가장 큰 요인이 되면서 인간에게도 큰 영

향을 준다. 給水源의 汚染은 생활·문화수준의 향상으로 인한 물사용량의 증가와 衛生機器의 自動化로 인한 물의 사용량의 증가와 生活下水가 급격히 증가하기 때문이다.

인구의 도시집중 및 地價의 仰騰으로 인하여 도시의 住居形態가 단독주택의 비중보다 날로 아파트의 비중이 높아지고 있으며 아파트의 규모도 高層化 되어가고 있다.

* 정회원, 대구공업전문대학 건축설비과 전임강사

아파트에서 사용되는 물량은 住居民의 소득수준, 생활습관, 의식수준, 아파트의 평형, 기후조건 등 각종 요인에 의하여 영향을 받는다. 특히 최근 건설되는 아파트의 경우 衛生機器 및 衛生設備의 자동화는 사용수량의 급격한 증가를 가져왔다. 이로 인한 適正 水量과 給水壓의 유지를 위하여 給水設計의 중요성은 날로 증가하고 있다.

本 研究에서는 날로 증가하는 사용수량을 정확히 분석하여 경제적인 給水設計로 보다 향상된 給水의 質을 확보하고 衛生機器 및 衛生設備을 合理的으로 運用할 수 있도록 基礎資料를 제공하는데 그 目的이 있다. 이를 위하여 年度別 冷·溫水 使用水量을 建築要因으로 분석한다.

2. 給水量 算定 方法

일반적으로 건축물의 給水量 算定은 建築物의 용도, 규모 등 그 建築物이 갖는 특성에 따라 算定方法이 다를 수 있다.

建築物에서의 給水量 算定은 크게 3가지로 나눌 수 있으며, 이는 人員에 의한 方法, 面積에 의한 方法, 衛生器具數에 의한 方法이다.

人員에 의한 方法은 使用人員에 1人1日 使用水量을 곱한 것으로 給水量을 용이하게 推定할 수 있으나, 使用人員이 정확하지 않을 경우는 불가능하다.

使用人員이 불분명 할 때에는 建築物의 延面積에 의하여 추정할 수 있다. 이 방법은 건축물의 延面積에 有效面積比 곱하여 有效면적을 구한 다음 여기에 有效面積當 人員을 곱하여 人員數를 산출한다. 建築物의 有效面積은 建築物의 延面積에서 복도, 계단, 기계실, 변소 창고 등의 면적을 제외한 것을 말한다.

<표 1>에는 建築物의 種類別 1日 1人當給水量 有效面積比, 有效面積當人員 등을 나타낸다.

衛生器具數에 의한 方法은 建築物에 설치되는 衛生器具數를 가지고 算定하는 方法으로 衛生器具의 使用水量은 衛生器具의 種類, 壓力, 利用實態 등에 따라 다르나 인정한 압력을 유지하고 사용횟수를 정확할 때는 <표2>에 의하여 算出이 가능하다. 그러나 실제로 시간당 위생기구의 사용횟수를 정확히 파악하기는 불가능하다. 이로 인하여 衛生器具別 1日 給水量을 이용하여 給水量을 算出하는데 總 衛生器具의 使用水量에 器具同時使用率을 곱하여 산출한다. <표3>, <표4>에는 위생기구별 1일 급수량, 기구동시사용률을 나타내었다.

<표 1> 급수량, 유효면적비, 유효면적당 인원

건물종류	1일1인당 급수량 q[ℓ/인·day]	유효면적비 [%]	유효면적당 인원 n[인/m ²]	평균사용시 간 T[day]	사용자
사무소	100-200	55-60	0.2	8	재근자
주택	160-200	50-53	0.16	8-10	거주자
아파트	160-250	45-50	0.16	8	거주자
국민학교	40-50	58-60	0.25-0.14	5-6	학생수
병원(중급)	500이상	45-48	1병상당 3.5	10	
백화점	3	55-60	1	8	손님수

<표 2> 위생기구 사용수량

기구종류	1회사용량[ℓ]	1시간당사용횟수 [회]	순간최대유량 [ℓ/min]
대변기(세정밸브)	13.5-16.5	6-12	110-180
대변기(세정탱크)	15	6-12	10
소변기(세정밸브)	4-6	12-20	30-60
소변기(세정탱크)	9-18	12	8
세면기	10	6-12	10
싱크(13mm)	15	6-12	15
일식욕조	크기에따름	3	25-30
양식욕조	125	6-12	25-30
샤워	24-60	3	12-20

<표 3> 위생기구별 1일 급수량

건물별 위생기구	사무 소	학 교	병 원	아파트	극 장	공 장
대변기(세정밸브)	900	600	750	200	750	750
대변기(세정탱크)	1200	800	1000	240	1000	1000
소변기(세정밸브)	400	240	480	150	480	420
소변기(세정탱크)	400	240	480	150	480	420
세 면 기	960	900	400	200	3200	-
상 크	1200	720	600	550	-	-
욕 조	-	-	-	760	-	-
청소용싱크	510	440	6100	270	-	-
수 세 기	240	140	180	120	300	-

<표 4> 기구동시사용율

기구수	1-3	4-7	8-15	16-30	31-50	51-100	101-200	201-500
사용율 [%]	100	80	70	60	50	40-30	30-20	20

다음에 1일 給水量을 算定하는 세가지 식을 나타낸다.

① 人員에 의한 方法

$$Q_{day} = N \cdot q [\ell / \text{day}]$$

여기서,

Q_{day} : 1日給水量 [ℓ / day]

N : 使用者數 [인]

q : 1人1日當給水量 [ℓ / 인/day]

② 面積에 의한 方法

$$Q_{day} = k \cdot A_o \cdot n \cdot q [\ell / \text{day}]$$

여기서,

Q_{day} : 1日給水量 [ℓ / day]

k : 有效面積比 [%]

A_o : 延面積 [m²]

n : 有效面積當人員 [인/m²]

q : 1人 1日當給水量 [ℓ / 인/day]

③ 衛生器具數에 의한 方法

$$Q_{day} = p \cdot \sum q' \cdot f [\ell / \text{day}]$$

여기서

Q_{day} : 1日給水量 [ℓ / day]

p : 器具同時使用率 [%]

q' : 衛生器具別 1個 1日 給水量 [ℓ / day]

f : 衛生器具數 [개]

건축물에서 사용되는 給水量은 일반적으로 위에서 기술한 방법으로 구한 給水量과 冷房設備가 있는 建築物의 경우 冷却水量과 複給水量 그리고 消防設備가 있는 建築物의 경우 消防用水를 포함하여 1日給水量을 산출한다.

冷却塔의 冷却水量은 일반적으로 8-15 [ℓ / min · USRT]이며, 冷却塔의 補給水量은 2%정도이다. 다음은 冷却塔 補給水量을 산출하는 식이다.

$$Q_c [\ell / \text{min}] = RT \cdot 8-15 \cdot 0.02$$

여기서,

Q_c : 冷却塔補給水量 [ℓ / min]

RT : 冷凍機容量 [미냉동톤]

1日給水量의 計算은 일반적으로 建築物의 受水槽容量을 設計하는데 이용되며, 1日平均使用時間으로 나눈 Q_h [ℓ / h]는 時間平均豫想給水量이라하며, 高架水槽容量을 設計하는데 사용된다. 하루중 가장 많이 사용한다고 推定한 1時間 동안의 給水量을 時間最大豫想給水量 (Q_m [ℓ / h])이라 한다. 이는 時間平均豫想給水量에 1.5~2를 곱한 것을 말하며, 揚水펌프설계시 펌프의 吐出量을 구하는데 사용된다. 또한 하루중 가장 많이 사용하는 瞬間을 추정하여 그 순간에 사용되는 水量을 瞬間最大豫想給水量 (Q_p [ℓ / min])라 한다.

3. 給水量 調査

3.1 調査 概要

아파트의 使用水量을 분석하기 위하여 대구시에 위치한 C아파트 550세대로 하였으며, 그 변적 분포는 다음과 같다.

면 적(평)	세 대 수	분포비율[%]
23.7	96	17.5
28.5	96	17.5
33.0	192	34.9
43.0	72	13.1
45.5	46	8.4
55.0	48	8.7

3.2 調査 方法 및 內容

給水量의 調査는 아파트 상수도, 온수, 난방비, 전기료 등을 부과하기 위하여 매월 검침하여 작성한 아파트 관리대장을 기초로 하였다.

調査內容은 月別 使用水量(冷·溫水), 전기사용량, 방열량 등을 조사하였다. 조사기간은 1992년부터 1993년도이다.

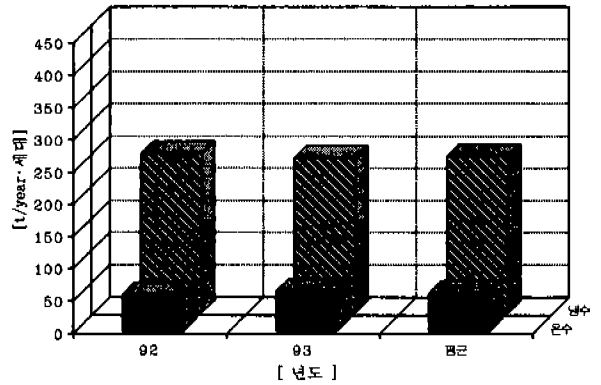
4. 使用水量 分析

4.1 年度別 變化

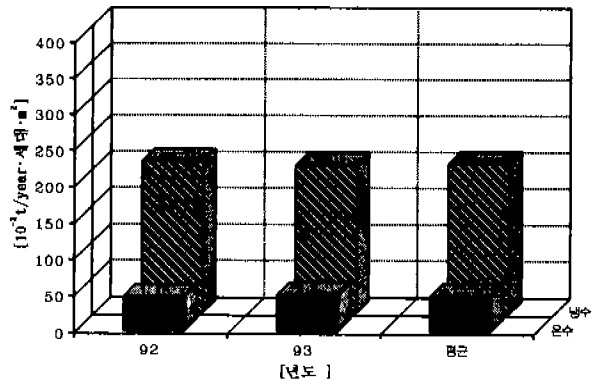
조사한 92, 93년도의 사용량을 분석한 결과 單位世帶當使用水量은 冷水의 경우 92년도 보다 93년도가 다소 적게 사용되었으며, 平均 242.7[t/year·세대]이었으며, 溫水의 경우 平均 57.22[t/year·세대]이었다. 冷水와 溫水의 비율은 81.9%, 19.1%로 나타났다.

單位面積當 使用水量은 冷水 204.85[10⁻²t/year·세대·m²]으로 나타났다. 單位面積當 冷溫水比率은 81.1%, 18.9%이었다.

[그림1]은 世帶別年間使用水量이고, [그림 2]는 單位面積當使用水量이다.



[그림1] 세대별 연간사용수량



[그림2] 단위면적당 연간사용수량

4.2 月別 使用水量

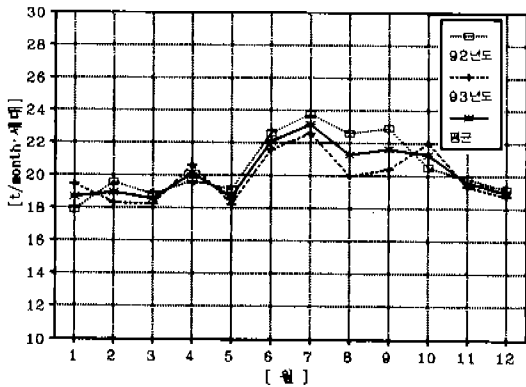
世帶別 月刊 使用水量은 冷水의 경우 月平均 20.23[t/month·세대]이었고, 7월의 사용량이 가장 높은 23.16[t/month·세대]로 나타났다.

使用量이 가장 적은 달은 3월의 18.50[t/month·세대] 나타났으나 동절기의 使用量과 비슷하게 나타났다.

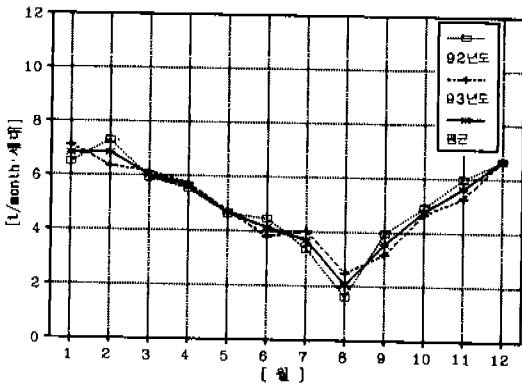
하절기에 使用水量이 급격히 증가하는 것으로 나타났으나 8월의 경우 21.29[t/month·세대]로

낮게 나타난 것은 대부분의 세대에서 하절기 휴가 때문으로 판단된다. 그리고 4월의 使用水量이 일시적으로 증가하는 것은 계절의 변화에 따른 세탁, 청소 등이 증가하기 때문으로 판단된다.

溫水의 경우 平均 5.03[t/month·세대]을 사용하고 있었으며, 8월이 최저 2.05[t/month·세대]이고 2월에 6.82[t/month·세대]로 가장 많이 사용되는 것으로 나타났다. [그림3]에는 世帶別 冷水使用량을 나타내었고, [그림4]에는 世帶別 溫水使用량을 나타내었다.



[그림3] 세대별 냉수사용량

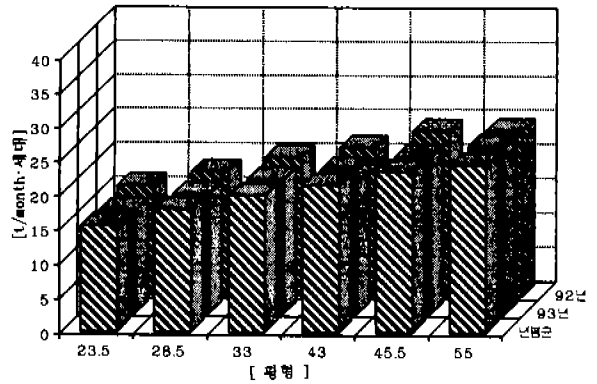


[그림4] 세대별 온수사용량

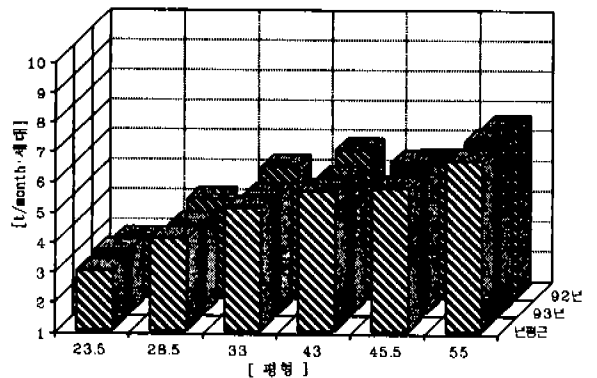
경우 평균 20.30[t/month]으로 나타났으며, 최저는 23.5평형이 15.37[t/month·세대]이었고, 사용수량이 가장 많은 평형은 55평형으로 24.3[t/month·세대]이었다. 아파트의 평형이 증가할수록 다소 증가하는 것으로 나타났다.

온수의 경우 최저 23.5평형이 2.96[t/month·세대], 최고 55평형이 6.65[t/month·세대]이었다. 온수의 경우 아파트의 평형이 증가할수록 사용수량이 급격히 증가하는 것으로 나타났다.

[그림5], [그림6]에는 냉·온수의 평형별 사용수량을 나타내었다.



[그림5] 냉수의 평형별 사용수량



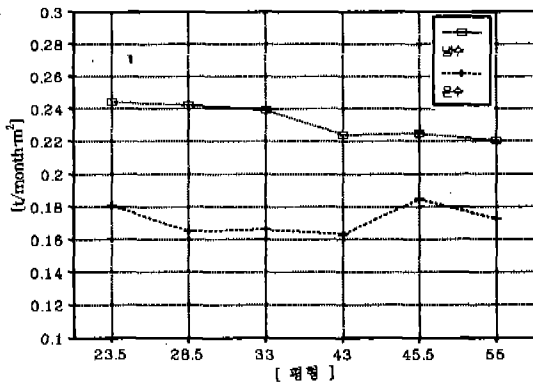
[그림6] 온수의 평형별 사용수량

4.3 面積別 使用量

평형별 월간 사용수량을 분석한 결과 냉수의

[그림7]에는 單位面積當 坪型別 冷溫水 사용량을 나타낸 것으로 冷水의 경우 낮은 坪型에서

높게 나타났으며, 溫水의 경우 중대형 아파트에서 높은 것으로 나타났다.



[그림7] 단위면적당 평형별 냉온수 사용량

③ 面積別 使用量은 冷水의 경우 平均 20.30[t/month]으로 나타났으며, 최저는 23.5평형이 15.37[t/month·세대]이었고, 사용수량이 가장 많은 坪型은 55평형으로 24.3[t/month·세대]이었다.

溫水의 경우 최저 23.5평형이 2.96[t/month·세대], 최고 55평형이 6.65[t/month·세대]이었다.

④ 冷·溫水의 坪型別 使用水量은 냉수는 평형의 증가에 큰 변화를 보이지 않으나, 온수의 경우는 평형이 큰 아파트에서 사용량이 많은 것으로 나타났다.

추후 建築的 要素, 地理的 要素, 意識水準 등을 고려하여 복합적으로 분석되어야 할 것이다.

5. 結 論

아파트의 給水使用水量을 조사분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

① 年間 使用水量은 299.9[t/year·세대]로 나타났으며 冷水, 溫水는 81.9%, 19.1%로 나타났다.

② 月刊 使用水量은 冷水의 경우 月平均 20.23[t/month·세대]이었고, 7월의 使用量이 가장 높은 23.16[t/month·세대]로 溫水의 경우 平均 5.03[t/month·세대]을 사용하고 있었으며, 8월이 최저 2.05[t/month·세대]이고 2월에 6.82[t/month·세대]로 가장 많이 사용되는 것으로 나타났다.

參 考 文 獻

1. 安昌煥, 趙寧來 : 高層아파트의 建築設備 運用實態에 關한 研究, 韓國住居學會論文集, 第2卷 第2號, 1991.
2. 朴佑根, 建築給排水設備, 世進社, 1994.
3. 鄭光燮外2人, 建築給排水設備, 技文堂, 1994.
4. 社團法人 空氣調和衛生工學會, 空氣調和衛生工學便覽, 오ム社, 1990.
5. 紀谷文樹外1人, 給水設備의 負荷設計, 井上書院, 1985.