



세계와 우리나라의 수자원을 고려한 급수설비에서의 물절약

김영호

씨엔티코퍼레이션 (gimyho@kornet.net)

서론

“세계 인구의 1/3이 물 부족에 시달리고 있다” “향후 25년 후에는 그 비율이 세계 인구의 2/3까지 증가할 전망이다” “깨끗한 물을 마시지 못해 매년 500만명 이상이 물 관련 질병으로 사망하고 있다” 등은 지상이나 매스컴을 통하여 자주 들었던 말들이다. 분명 세계적으로 물 문제가 심각하다는 것은 틀림없는 사실인 듯 하다.

그러나 요란하게 떠들어 대고는 있으나, 무엇인가 구체적인 대책은 제시되지 못하고 있다. 그저 “상황이 이러하니 스스로들 알아서 물 절약을 위하여 노력해야 한다”는 정도 일 뿐이다.

설비분야 기술자들은 상수도를 공급 받아 이러저러한 용도로 물을 사용하는 시설을 다룬다. 따라서 물 부족 등의 문제는 우리하고는 관계가 없다는 식으로 취급해 버리기 쉽다. 그러나 따지고 보면 만들어준 물을 소비하는 시설을 다루는 설비 기술자들 이야말로 물 부족 문제를 해결해야 할 일선에서 있는 입장이 된다. 사실 주택을 포함한 건축물에 거주하는 사람들의 경우에는 세면기 사용 회수를 한번 줄인다 등으로 물 사용 회수를 줄이거나, 1회당 사용하는 물의 양을 줄이는 것 외에는 다른 물 절약 방법이 없다.

그러나 물 소비 기구의 단위 사용 유량을 제한 한다거나, 특별히 물을 적게 사용해도 효과가 동일한 기구를 채택한다는 등의 적극적인 방법은 설비 기술자가 쉽게 취할 수 있는 일이기 때문에, 이런 의미에서 설비기술자야 말로 물 절약을 가능하게 할 수 있는 가장 중요한 위치에 있다고 볼 수 있는 것이다.

본고에서는 우리나라 물 부족 현상 어느 정도로 심각한 것인가를 살펴보고, 정부의 중장기 대책이 무엇

인가를 요약해 본 다음 설비기술적으로 물을 절약할 수 있는 방법을 제시해 보고자 한다.

수자원 현황

세계의 수자원

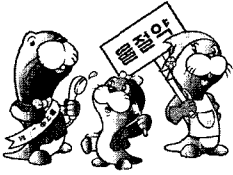
지구상에 존재하는 물의 총량은 표 1에서와 같이 대략 13억5천1백억 km^3 정도로 보고되고 있다. 그러나 그 중의 대부분은 해수 등의 염수이고, 사람이 먹을 수 있는 담수의 경우는 전체의 2.5%인 3천5백만 km^3 에 불과하다.

존재하는 물의 양의 규모를 쉽게 이해하기 위하여 수학적으로 계산해 보면 전체 양으로는 지구를 2.7km 깊이로 덮을 수 있으며, 담수의 경우는 지구를 70m 깊이로 덮을 수 있는 양에 해당 된다고 한다.

담수의 대부분은 남극과 그린랜드 지역의 만년 빙하, 눈 또는 토양, 대수층의 지하수 형태로 존재한다. 인류가 사용하는 물의 원천으로는 주로 호수, 강, 토양의 수분 및 비교적 얇은 지하수이다. 이중 사용 가능한 물의 양은 약 20만 km^3 으로 전체 담수의 1% 미만이자 지구 전체에 존재하는 물의 0.01%에 불과하다. 또한 이용 가능한 대부분의 물은 사람들이 거주하는 지역과는 멀리 떨어진 곳에 있어 사용하기가 더

<표 1> 지구에 존재하는 물의 비율

구분	양(백만 km^3)	비율(%)	비고
해수	1,351	97.5	지하염수, 염수호수 포함
담수	35	2.5	
남극, 빙하, 만년설		69.9	
지하수		29.9	
호수, 강물		0.3	
눈, 흙, 동토		0.9	
계	1,386		



욱 어려워진다.

이런 상황에서 세계의 물의 수요는 40년간(1950년~1990년) 3배나 증가했으며, 향후 35년 이내에 현재보다 2배가 더 증가할 것이라는 것이 국제 전문기관의 전망이다. 20세기 동안 물 수요를 증가시킨 주요 요인으로는 인구 증가, 산업의 발전 및 관개 농업의 팽창 등 세가지를 꼽는다.

우리나라의 수자원

우리나라는 지리적으로 물 관리 여건이 매우 어렵다. 1인당 강수량은 세계 평균의 1/10에 불과하며, 또한 1인당 사용 가능한 물의 양은 1550톤¹⁾에 불과하여 UN에 의한 '물 부족 국가'에 포함된다²⁾. 표 2에서와 같이 연간 강수량 1,274mm(1,267억m³)의 2/3정도가 6~9월에 집중될 뿐 만 아니라, 경사가 급한 산악 국토로, 내린 비는 짧은 시간에 바다로 흘러(467억m³)가 버리기 때문에 결국 실제로 사용할 수 있는 강수량은 18%인 230억m³에 불과하다.

더욱이 산업의 고도성장을 달성하면서 국가경제는 눈부신 발전을 이룩하였으나 반면, 생활하수나 산업폐수 등의 증가를 가져와 이로 인한 수질오염의 가속화는 물 부족을 가중시키고 있다.

〈표 2〉 활용 가능 수자원량 (697억톤)

	수량(억톤)	비율(%)	비고
연간 강수량 1,274mm ①	1,267	100	
증발량 ②	570	45	
가용 수자원 ③(=①-②)	697	55	(100%)
홍수로 바다행 ④	467	[37]	(67%)
실 가용량 ⑤(=③-④)	230	[18]	(33%)

〈표 3〉 국가별 상수도 사용량(2000년)

	한국	이태리	캐나다	일본	프랑스	미국	호주	영국
ℓ/인.일	380	383	497	357	281			
ℓ/인.일*	56.90	19.09	25.47	9.65	10.70	24.6	23.1	22.2

주) *은 GNP \$1,000당 상수도 소비량을 비교한 것임.

주)

1) 급수설비의 기준으로는 m³이 올바른 표기이나 상온의 물 비중량을 기준 할 때 1m³가 중량으로는 1ton에 해당하므로, 상수도 분야에서 사용하는 "톤(t on)" 단위를 그대로 사용한 것임.

2) 스웨덴의 물 전문가인 Falkenmark은 약간의 육식을 포함한 한 사람의 영양섭취에 들어가는 1년 분 식량 생산에 약 1100톤의 물이 필요하다는 것을 알아냈고, 이에 기초하여 "수자원 사용 가능 량이 연간 1인당 1,000톤 이하이면 물 기근 국가로, 1,700톤 이하이면 물 부족 국가로 분류할 것"을 제안하였다. 이를 받아들여 국제인구행동연구소(PAI)가 각국의 현황을 조사하여 분류한 것이다.

PAI의 국민 1인당 확보된 연간 담수량을 기준으로 본 국가 분류는 다음의 3가지이다.

①물 기근 국가(1,000m³미만): 만성적 물 부족을 경험하며 그 결과 경제 발전과 국민보건에 저해로 작용. ②물 부족 국가(1,700m³미만): 주기적인 물 압박을 경험. ③물 풍요 국가(1,700m³이상): 지역적 또는 특수한 물 문제만을 경험

우리나라의 물 사용 현황

수요와 공급

물 자원이 이러한 상황에서 가정을 기준으로 물 사용량을 살펴보면 표 3에서와 같이 우리나라는 비교된 다른 나라물 사용량이 비교적 많은 국가-보다 상당히 많다. 특히 소득을 기준으로 한 절대 비교치를 보면 다른 국가들보다 현저하게 많음을 알 수 있다. "물처럼 평평 쓴다"는 말에서 우리 민족은 언제부터인가 "물은 풍부하고 싼 것"으로 생각해 왔다는 증거이다.

표 4는 주요 국가별 가정에서의 물 사용량을 비교한 것으로, 역시 우리나라의 사용량은 급수설비에서 1인당 물 사용량 기준이 200ℓ임에 비하여 낮은 결과임에도 불구하고, 다른 나라에 비하여 높다.

수요공급측면의 정부계획을 살펴보면 표 5에서와 같이 2001년을 고비로 수요가 공급을 앞지르게 되어 있어, 적극적으로 대비하지 않으면 안될 상황임을 알 수 있다.

물 절약 목표

물부족 국가 입장에서 정부의 상수도 절약 목표는

〈표 4〉 가정에서의 물 사용량 비

(단위: ℓ/인.일)

국가별	물사용량	비율(%)	국가별	물사용량	비율(%)
체코	113	62	노르웨이	140	77
영국	153	84	프랑스	137	75
독일	116	63	한국	183	100

자료)1999 OECD보고서(1997년 기준)

주) 비율은 한국의 물 사용량(100%) 대비이다.

〈표 5〉 국내 물의 수요와 공급(억톤)

	1994	2001	2005	2011	2020
용수공급량	324	338	346	351	352
용수수요량	301	337	350	370	378

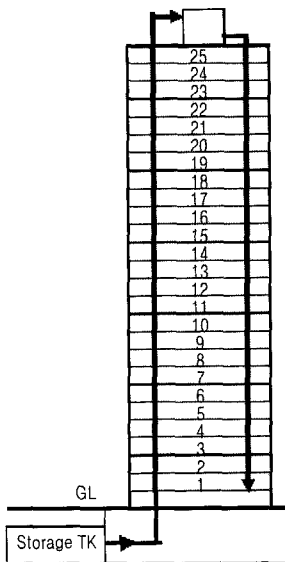
표 6에서와 2001년부터 6년간 7억9천만톤이다. 년간으로 환산하면 1억3천만톤³⁾으로, 연간 위생용 물 소비량 36억톤의 3.7%에 해당하는 양이다. 현재의 상수도 요금 기준으로 450억원⁴⁾에 해당한다. 그러나 이는 사용자의 행동에 의존하는 매우 소극적인 방법일 뿐이고, 보다 적극적인 방법으로의 절약 방안이 강구되기 위해서는 급수설비 기술이 동원되지 않으면 안될 것이다.

〈표 6〉 정부의 상수도 절약 목표(2001~2006)

내용	절약규모(천m ³)	비율(%)	비고
절수기 설치	289,930	36.7	가정, 학교 등
수도요금 현실화	199,870	25.3	2004년까지 현실화
노후 수도관 교체	240,160	30.4	
중수도 설치	30,020	3.8	
재이용	30,020	3.8	
계	790,000	100.0	

〈표 7〉 상수도 생산 원가

	한국	일본	독일	프랑스	영국	스위스
가격(W/톤)	452	1,400	4,300	4,100	4,100	4,200
가격(\$/톤)	0.34	1.05	3.18	3.11	3.11	3.16



[그림 1] Gravity tank system

설비 분야가 담당해야 할 일

현재의 물값

건물이 초고층화⁵⁾로 치닫는 상황에서 분명 설비 분야가 나서지 않으면 안될 부분이 있다. 그것은 정부의 물 절약 목표처럼 소극적인 방법이 아닌, 보다 적극적인 방법이며 실질적인 방법이어야 한다.

표 7은 우리나라의 상수도 요금을, 표 8은 상수도 생산비용을 몇 개 국가와 비교한 자료이다. 비교된 국가들에 비하여 현저하게 낮다. 표 9에서와 같이 가구당 월간의 고정적 비용인 다른 공공요금⁶⁾과 비교

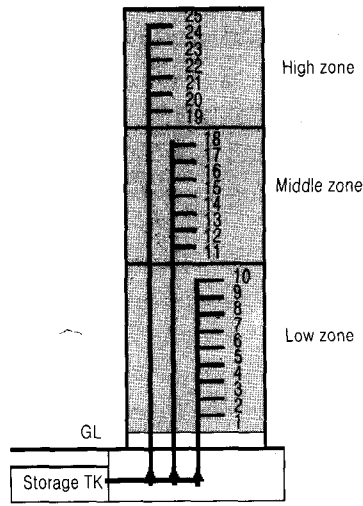
〈표 8〉 가정용 수도료 비교(원/톤)

	한국	미국	일본	독일	프랑스	영국	이태리	호주
수도요금	350	769	1,590	2,241	2,101	1,897	670	1,003
비율(%)	100	220	460	640	600	540	190	290

주1) 한국은 2001년 가격임
자료) 건교부, 수자원통계자료집(2002.1)

〈표 9〉 타 공공요금과의 비교

구분	상수도	전기	대중교통	통신
비용(원/월, 가구)	13,200	33,800	52,300	111,000
비율(%)	100	260	400	840



[그림 2] Booster pump system

3) 급수설비에서 1일 1일 물사용량 즉 음로 및 취사, 목욕, 세면 및 수세, 세탁, 대변기, 청소, 세차 및 산수 등 위생용수로 사용되는 200ℓ 기준.
4) 전국 평균 1톤당 상수도 요금 350원(표7) 적용.
5) 지상으로부터의 높이가 100m를 초과하는 건물, 또는 층수로 30층을 넘는 건물을 초고층으로 분류하고 있다.
6) 정부나 국영기업체 등이 전담하는 공공성 사업



집 중 기 획 세계 물의 해

해 보더라도 우리나라의 상수도 요금은 매우 싸다.
이러한 싼값의 상수도 요금은 머지않아 현실화 될
<표 10> 고가탱크방식을 적용하는 아파트에서의 압력, 유속 및 유량

Floor	Height(m)			Flow velocity		Flowrate (LPM)		
	GL+	LWL-	kg/cm ²	2gH	m/sec	D15	D20	Rate
25	62.5	7.0	0.7	137	11.7	115	235	0.32
24	60.0	9.5	1.0	186	13.6	134	273	0.38
23	57.5	12.0	1.2	235	15.3	151	307	0.42
22	55.0	14.5	1.5	284	16.9	166	338	0.47
21	52.5	17.0	1.7	333	18.3	180	366	0.50
20	50.0	19.5	2.0	382	19.5	192	392	0.54
19	47.5	22.0	2.2	431	20.8	204	416	0.57
18	45.0	24.5	2.5	480	21.9	216	439	0.60
17	42.5	27.0	2.7	529	23.0	226	461	0.63
16	40.0	29.5	3.0	578	24.0	237	482	0.66
15	37.5	32.0	3.2	627	25.0	246	502	0.69
14	35.0	34.5	3.5	676	26.0	256	521	0.72
13	32.5	37.0	3.7	725	26.9	265	540	0.74
12	30.0	39.5	4.0	774	27.8	274	558	0.77
11	27.5	42.0	4.2	823	28.7	282	575	0.79
10	25.0	44.5	4.5	872	29.5	291	592	0.81
9	22.5	47.0	4.7	921	30.4	299	608	0.84
8	20.0	49.5	5.0	970	31.1	306	624	0.86
7	17.5	52.0	5.2	1,019	31.9	314	640	0.88
6	15.0	54.5	5.5	1,068	32.7	322	655	0.90
5	12.5	57.0	5.7	1,117	33.4	329	670	0.92
4	10.0	59.5	6.0	1,166	34.1	336	684	0.94
3	7.5	62.0	6.2	1,215	34.9	343	699	0.96
2	5.0	64.5	6.5	1,264	35.6	350	713	0.98
1	2.5	67.0	6.7	1,313	36.2	357	726	1.00

Remark 1) LWL: Low water level of elevate tank
2) Height of floor is 2.5m
3) Copper tube, D15/ A=0.000164m² (I.D=0.01446m)
D20/ A=0.000334m² (I.D=0.0206m)
4) Fixture unit: 15 per unit, 375 per 25 unit, Estimating demand of flow is 338 LPM, Riser Dia.=65A(I.D=0.06338m)

것이라는 것은 누구라도 예측할 수 있는 일 이고, 그 이후의 상황으로 예견되는 것은 상업용이나 주거용 건물을 불문하고 관리비용 중에서 물 비용이 차지하는 비중은 대단히 크게 될 것 이라는 것이다.

급수 설비에서의 물 절약 방안

급수 설비에서 물 소비를 줄일 수 있는 방법은 급수 배관계통에 작용하는 높은 수압을 적절하게 낮추어 주는 것이다.

그림 1과 그림 2에서와 같이 아파트에 일반적으로 채용되고 있는 고가탱크방식 (gravity tank system) 과 펌프가압방식 (booster pump system)을 기준으로 각층에 작용하는 정수두와 이로 인한 유속과 유량을 계산한 것이 표 10과 표 11이다.

각 표에서의 유속과 유량은 1개의 입상관에 연결된 25개 층 중 어떤 1개 층에서만 물을 사용하는 경우이다. 따라서 실제 상황에서는 동시사용율을 감안 하여야 한다. 만약 25가구의 동시사용율을 30%로 가정할 경우 유속이나 유량은 표의 값의 30%만 취하면 된다. 그러나 최고층과 최하층의 동일 수도꼭지로부터의 토출량 비는 변하지 않는다는 점에 주목하여야 한다.

고가탱크방식을 취한 경우, 동일 조건에서 1층은

<표 11> 펌프가압 방식을 적용하는 아파트에서의 압력, 유속 및 유량

FL	Zone	Height(m)			Pump head		T.Pre	Flow vel.		Flow rate (LPM)		
		GL+	LWL-	kg/cm ²	m	kg/cm ²	kg/cm ²	2gH	m/sec	D15	D20	Rate
25	High	66.5	-	-	27.5	2.75	2.75	539	23.2	228	465	0.80
24		64.0	2.5	0.25	30.0	3.00	3.25	588	24.2	239	486	0.84
23		61.5	5.0	0.50	32.5	3.25	3.75	637	25.2	248	506	0.87
22		59.0	7.5	0.75	35.0	3.50	4.25	686	26.2	258	525	0.91
21		56.5	10.0	1.00	37.5	3.75	4.75	735	27.1	267	543	0.94
20		54.0	12.5	1.25	40.0	4.00	5.25	784	28.0	276	561	0.97
19	51.5	15.0	1.50	42.5	4.25	5.75	833	28.9	284	578	1.00	
18	Middle	49.0	-	-	22.0	2.20	2.20	431	20.8	204	416	0.75
17		46.5	2.5	0.25	24.5	2.45	2.70	480	21.9	216	439	0.79
16		44.0	5.0	0.50	27.0	2.70	3.20	529	23.0	226	461	0.83
15		41.5	7.5	0.75	29.5	2.95	3.70	578	24.0	237	482	0.86
14		39.0	10.0	1.00	32.0	3.20	4.20	627	25.0	246	502	0.90
13		36.5	12.5	1.25	34.5	3.45	4.70	676	26.0	256	521	0.93
12	34.0	15.0	1.50	37.0	3.70	5.20	725	26.9	265	540	0.97	
11	31.5	17.5	1.75	39.5	3.95	5.70	774	27.8	274	558	1.00	
10	Low	29.0	-	-	16.0	1.60	1.60	314	17.7	174	355	0.64
9		26.5	2.5	0.25	18.5	1.85	2.10	363	19.0	187	382	0.69
8		24.0	5.0	0.50	21.0	2.10	2.60	412	20.3	200	407	0.74
7		21.5	7.5	0.75	23.5	2.35	3.10	461	21.5	211	430	0.78
6		19.0	10.0	1.00	26.0	2.60	3.60	510	22.6	222	452	0.82
5		16.5	12.5	1.25	28.5	2.85	4.10	559	23.6	233	474	0.86
4		14.0	15.0	1.50	31.0	3.10	4.60	608	24.6	243	494	0.90
3		11.5	17.5	1.75	33.5	3.35	5.10	657	25.6	252	514	0.93
2		9.0	20.0	2.00	36.0	3.60	5.60	706	26.6	261	532	0.97
1		6.5	22.5	2.25	38.5	3.85	6.10	755	27.5	270	550	1.00

Remark 1) LWL: Height of floor is 2.5m/ Pumping room's height is 4m.
2) Copper tube, D15/ A=0.000164m² (I.D=0.01446m)
D20/ A=0.000334m² (I.D=0.0206m)
3) Fixture unit: 15 per unit, H-Zone: 105 per 7 unit/171 LPM, 50A
M-Zone: 120 per 8 unit/186 LPM, 50A
L-Zone: 150 per 10 unit/208 LPM, 50A



25층보다 3배 이상의 토출량이 얻어지므로 수도요금도 그만큼 많아질 수밖에 없다.

지금까지는 난방이나 냉방 비용에 비하여 수도요금도 매우 낮아 가계에 미치는 영향이 적었기 때문에 별로 표시가 나지 않았고, 비용에 민감한 주부들까지도 이를 눈치채지 못해 이제까지는 아무런 문제가 없는 것처럼 생각되었다.

그러나 정부 계획대로 수도요금의 “생산원가 수준”으로 인상되어, 가구당 수도료가 종전의 3배 정도에 도달하게 되는 시기에는 매우 다른 상황이 전개 될 것은 자명하다.

〈표 12〉 층별 정압 기준 PRV 설치 구간(고가탱크방식)

층별	높이(m)		정압 (kg/cm ²)	PRV 설치	층별	높이(m)		정압 (kg/cm ²)	PRV 설치
	GL+	LWL-				GL+	LWL-		
25	62.5	7.0	0.70		12	30.0	39.5	3.95	0
24	60.0	9.5	0.95		11	27.5	42.0	4.20	0
23	57.5	12.0	1.20		10	25.0	44.5	4.45	0
22	55.0	14.5	1.45		9	22.5	47.0	4.70	0
21	52.5	17.0	1.70		8	20.0	49.5	4.95	0
20	50.0	19.5	1.95		7	17.5	52.0	5.20	0
19	47.5	22.0	2.20		6	15.0	54.5	5.45	0
18	45.0	24.5	2.45		5	12.5	57.0	5.70	0
17	42.5	27.0	2.70		4	10.0	59.5	5.95	0
16	40.0	29.5	2.95		3	7.5	62.0	6.20	0
15	37.5	32.0	3.20	0	2	5.0	64.5	6.45	0
14	35.0	34.5	3.45	0	1	2.5	67.0	6.70	0
13	32.5	37.0	3.70	0					

〈표 13〉 층별 정압 기준 PRV 설치 구간(펌프가압방식)

Zone	층 별	높이(m)			펌프양정(m)			전압(kg/cm ²)			PRV 설치
		EL+	정수두	고층	중층	저층	고층	중층	저층		
3 (상층 19~ 25층)	25	66.5	0.0	27.5			2.75				
	24	64.0	2.5	30.0			3.25			0	
	23	61.5	5.0	32.5			3.75			0	
	22	59.0	7.5	35.0			4.25			0	
	21	56.5	10.0	37.5			4.75			0	
	20	54.0	12.5	40.0			5.25			0	
	19	51.5	15.0	42.5			5.75			0	
2 (중부 11~ 18층)	18	49.0	0.0		22.0			2.20			
	17	46.5	2.5		24.5			2.70			
	16	44.0	5.0		27.0			3.20		0	
	15	41.5	7.5		29.5			3.70		0	
	14	39.0	10.0		32.0			4.20		0	
	13	36.5	12.5		34.5			4.70		0	
	12	34.0	15.0		37.0			5.20		0	
1 (저층 1~ 10층)	11	31.5	17.5		39.5			5.70		0	
	10	29.0	0.0			16.0			1.60		
	9	26.5	2.5			18.5			2.10		
	8	24.0	5.0			21.0			2.60		
	7	21.5	7.5			23.5			3.10	0	
	6	19.0	10.0			26.0			3.60	0	
	5	16.5	12.5			28.5			4.10	0	
4	14.0	15.0			31.0			4.60	0		
3	11.5	17.5			33.5			5.10	0		
2	9.0	20.0			36.0			5.60	0		
1	6.5	22.5			38.5			6.10	0		
펌프 토출측으로부터 최고층까지의 수직높이(m)				94.0	71.0	45.0					

층고가 높은 건물에서 층간의 수압을 일정치 이하로 조절하지 않으면 기구의 사용이 원활 하지 못하게 되고, 결국은 수명의 단축으로 이어질 뿐 만 아니라 과잉 유량으로 인한 비용 증가로 이어진다.

그러므로 적어도 10층을 초과하는 건물에서는 감압을 고려하지 않으면 안될 것이다. 그리고 이 목적 달성을 위한 가장 간단한 방법으로써 감압밸브 (pressure reducing valve, prv)의 사용이 고려될 수 있다. 그러면 PRV를 사용하는 경우, 어느 정도의 압력으로 조절할 것인가? 일반적인 기준으로는 2차 측압력을 50psi(3.5kg/cm²)로 맞춘다. 이는 감압밸브에서의 허용되는 최대 압력강하(fall-off, 20psi<1.4kg/cm²>)와 감압밸브가 설치된 지점으로 부터 수도꼭지까지의 부차적 손실을 감안한 것이다. 따라서 감압밸브의 2차측 압력은 3~3.5kg/cm²으로 설정하는 것이 좋다.

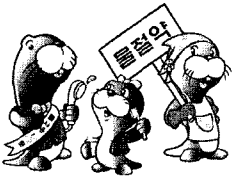
3kg/cm²을 적용할 경우 고가탱크방식을 적용하는 25층 아파트에서는 표 12와 같이 정압 3.0kg/cm²을 초과하는 15층 이하에 감압밸브를 설치하여야 한다.

펌프가압방식을 취한 25층 아파트는 3구획 (zoning)으로 설계되었으므로 각 구획 내에서 역시 설정하고자 하는 압력보다 높은 정압이 작용하는 층이 PRV 설치 대상이 된다. 그러므로 고층구획에서는 24~19층, 중층구획에서는 16~11층 저층구획에서는 7~1층이 이에 해당되어 표 13과 같이 총 19개 층이 된다. 이 경우 구획을 어떻게 나누느냐에 따라 구획별로 설치되는 감압밸브의 숫자는 달라질 수 있으나 전체 수량에 대해서는 차이가 없다.

이상 두가지 급수방식의 예에서 층별 적정압력 유지를 위해 세대별 감압 방식을 채택한 결과를 분석한 것이 표 14이다.

〈표 14〉 두 방식의 비교 분석

급수방식	고가탱크	Booster Pump	비고
최고압력 및 해당 층 (kgf/cm ²)	6.7 (1층)	5.75 (상층부)	
		5.70 (중층부)	
		6.10 (하층부)	
설치대상 층	15층 이하 15개층	24~19 (상층부)	
		16~11 (중층부) 7~1 (하층부) 총19개층	
2차측압력 (kgf/cm ²)	3	3	



집중기획

결론

급수나 급탕계통에 "감압밸브"를 설치하여 층간의 수압을 일정하게 유지한다는 것은 난방계통에서 층간의 균형 있는 열공급을 위하여 입상관을 몇 개의 구획으로 나눈다든지, 구획 대신 단일 입상관을 채용하고 매 층에 "백런싱밸브"를 사용하는 것과 동일한 이치이다. 똑같이 과잉 유량을 없애기 위한 것이다.

"절약"이란 정상적으로 사용해야 할 양을 줄인다는 의미가 아니다. 써야 할 양은 쓰되, 과잉 즉 낭비되는 양을 없애는 것이다.

그런 의미에서 고층건물에서 고수압으로 인한 과잉 토출량을 줄이는 것은 정부의 소극적 방법에 의한 물 절약 효과와는 비교가 되지 않는 막대한 양이 될 것이다.

국제적으로 여러 기관이 21세기 물의 심각성을 지적한 내용을 모아 보는 것으로 본고를 마감하고자 한다.

"20세기 국가 분쟁 원인이 석유였다면, 21세기 국가 분쟁 원인은 물이 될 것이다"-세계은행

"21세기의 가장 무서운 무기는 음료용 물이 될 것이다"- 영국 왕실소속 과학위원회"21세기 과학 백서"

"1997년 현재 물 압박 또는 물 기근 상태에 있는 인구는 4억3천6백만명 정도였으며 2050년경에는 5배나 증가할 것이다"- 국제인구행동연구소

(PAI:Population Action International)

"2025년 6억5천3백만명~9억4백만명이, 2050년에는24억3천만명이 물부족을 겪을 것이다"- 세계기상기구(WMO)

"1998년, 허리케인 미치는 온두라스에서만 미화 5천8백만 달러의 손실을 가져왔다. 8만5천개의 재래식 변소와 시골지역의 1,683개 수관이 파괴되었다. 그 결과, 인구의 75%인 약 4백 5십만의 사람들은 마실 물이 없어졌다. 허리케인 미치가 일으킨 것과 같은 참상은 수개월, 심지어는 수년동안 지속될 수 있다"- WHO and UNICEF 2000

참고문헌

1. 환경부, 세계 물의 해 자료집, 2003
2. 한국수자원공사, 세계의 수자원 우리나라의 수자원
3. 환경부, 2001 상수도 통계, 2002.12