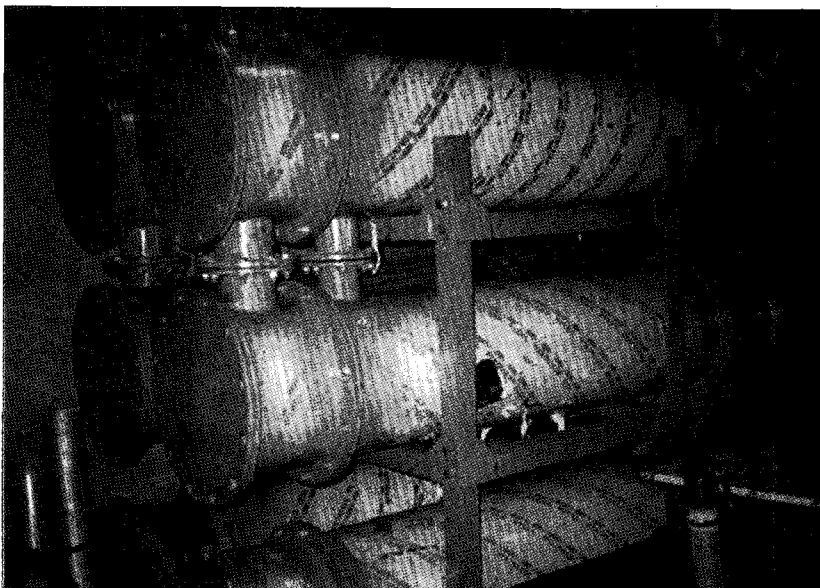


6단으로 폐수열 회수, 목욕탕 에너지절감 극대화

목욕탕, 호텔, 여관, 콘도미니움, 온천, 스포츠센터 등 온수를 많이 사용하는 분야에는 반드시 대형 보일러를 사용해 온수를 제조한다. 이 제조한 온수는 대부분 샤워용으로 사용하고 폐수로 흘러 보내는 실정이고, 온도가 높은 폐수를 버리는 것은 대기오염과 환경오염의 일등공신이 되고 있는 것이다.

에너지절감은 폐수열을 회수하는 것이 가장 급

선이며, 다음으로 폐기열을 회수해야 한다. 폐수열을 회수하여 사용하면 회수한 에너지만큼 보일러가 가동되지 않고 폐기열도 줄일 수 있으며, 다음으로 폐기열을 회수하면 에너지절감을 극대화할 수 있으며 환경보호에도 밀접하게 작용될 것이다. 만약 목욕탕에서 버린 폐수를 90% 회수하여 사용하면 에너지 절감은 물론 보일러도 소형화 될 수 있을 것이다.



폐수열회수장치는 어려운 공정도 아니고 아주 간단한 방식인데도 널리 보급되지 않는 것은 제도적인 뒷받침이 없어서일 것이다. 이것은 가장 소중한 기초적인 방법은 소홀히 하고 복잡한 방법만 규제하는 것으로 바람직하지 않다.

IMF시대가 닥치자 전기를 절약하자, 대중교통을 이용하자, 생활용품을 줄이자, 난방온도를 낮추자는 등 일시적인 방법만을

내세우며 에너지절감하자고 외치고 있다. 그렇지만 가장 기초적인 에너지절약이라 할 수 있는 폐수열과 폐수열회수장치는 국민 모두가 기본적으로 알고 익숙해져야 한다.

목욕탕의 연료비는 냉수 온도의 변화에 따라 가감되며, 냉수 온도는 계절에 따라 변화한다(즉, 여름철의 냉수 온도는 5°C이하까지 떨어진다).

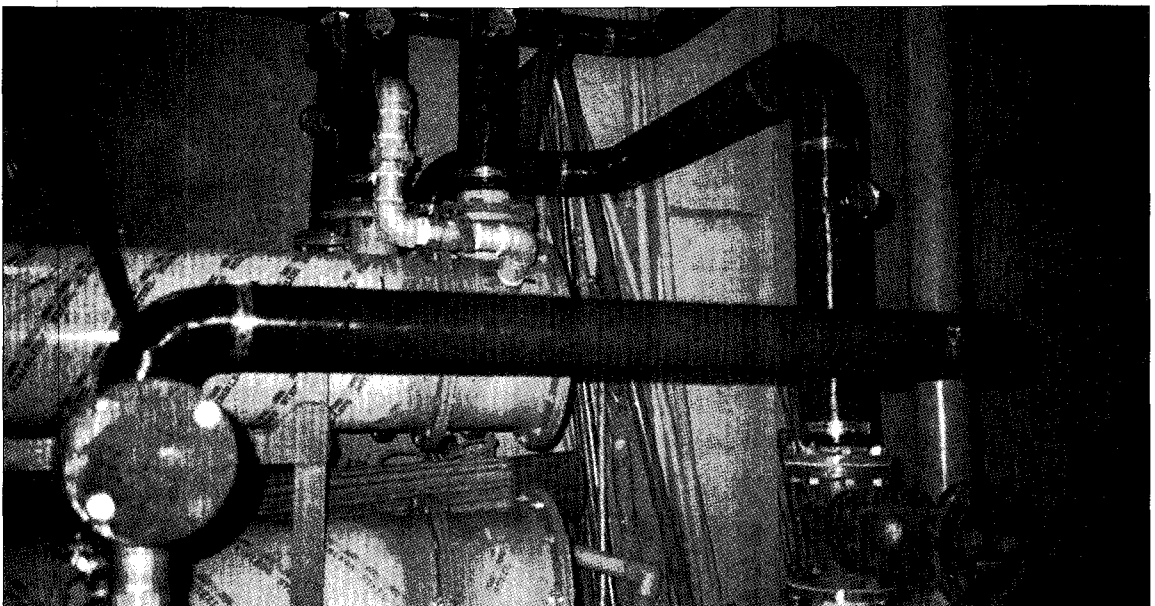
그러나 목욕탕에서 사용한 물의 온도는 계절과 상관없이 인체의 체온과 비슷한 36~38°C를 사용한다. 그러므로 여름철의 연료비는 25°C를 36°C(온도차 11°C)로 올리는데 소모되며, 겨울철의 연료비는 5°C를 36°C(온도차 31°C)로 올리는데 소모된다. 따라서 여름철과 겨울철의 냉수온도 차이로 많은 연료비 차이가 발생한다.

에너지절감은 배출된 폐수온도(34°C)를 최대한 냉수온도에 가깝게 내려 배출시켜야 절감될 것이다. 즉, 폐수를 이용하여 냉수를 가열하는 장치가 효율이 높아야 하며, 이상적으로 시공하여야 하는데 제도적인 뒷받침이 없을 뿐 아니라 시공자의 기술과 홍보부족 탓에 천차만별로 시공되고 있다.

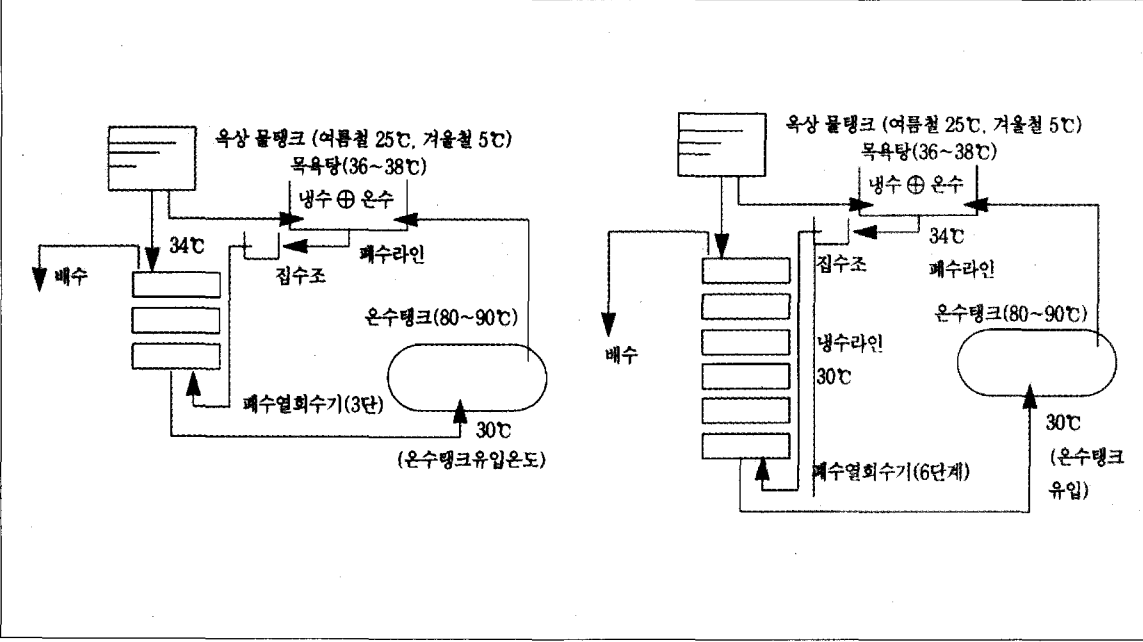
〈그림 1〉과 같이 온수는 폐수열기를 통과하여 온수탱크로 들어간다. 하지만 냉수는 폐수열기를 통과하지 않는다. 일반적으로 생각할 수 있으나 에너지절감에 문제가 있는 시스템이다. 모든 목욕탕이 이렇게 시공되어 있으므로 폐수열회수기의 기능이 발전되지 않으며 설치 가치가 떨어진다. 뒤에 기술하지만 기존시스템의 방법은 에너지를 20% 이상 절감할 수 없으며 냉수온도가 높을수록 온수를 적게 사용하므로 에너지 절감 비율은(여름철 3%) 낮아 사용 가치가 없으므로 관리에 신경쓰지 않는다.

〈그림 2〉와 같이 폐수열회수기를 6단계 설치하여 냉수를 통과시켜 온수탱크와 냉수측으로 연결하여 사용한다. 이때 폐수열회수기의 성능이 높아야 통과된 냉수온도가 30°C 정도 가열되며 성능이 낮으면 에너지 절감 비율이 떨어진다. 이 시스템은 폐수량만큼 냉수량도 통과되므로 많은 에너지를 회수할 수 있으며 장점이 많다.

즉 냉수온도가 높으므로(30°C) 냉수는 많이 사용하고 온수는 적게 소모된다. 그러므로 배관내의 압력변화가 작아 샤워기의 온도조절이 용이하고



◁그림 1> 기존 시공된 목욕탕의 순회집열 순회도 ▷그림 2> 에너지가 절감된 목욕탕의 순회도



◁표 1> 그림1과 그림2를 비교한 목욕탕의 열량 산출

냉수 온도 (°C)		5	10	15	20	25	30
전체 필요한 열량(kcal)		310만	260만	210만	160만	110만	60만
그림 1	냉수 사용량(톤)	64	68	72	78	83	90
	온수 사용량(톤)	36	32	28	22	17	10
	폐수열기의 회수열량(kcal)	90만	64만	37만	22만	8만	0
	실제 필요한 열량(kcal)	220만	196만	173만	138만	102만	60만
	연료절감 비율(%)	29	25	18	14	7	0
	하루 연료절감 금액(원)	84,000	59,700	34,500	20,500	4,600	0
	1개월 연료절감 금액(원)	252만	179만	104만	62만	14만	0
그림 2	냉수 사용량(톤)	90	90	90	90	90	90
	온수 사용량(톤)	10	10	10	10	10	10
	폐수열기의 회수열량(kcal)	250만	200만	150만	100만	50만	0
	실제 필요한 열량(kcal)	60만	60만	60만	60만	60만	60만
	연료절감 비율(%)	80	77	76	62	55	0
	하루 연료절감 금액(원)	233,000	186,000	140,000	93,000	56,000	0
	1개월 연료절감 금액(원)	699만	558만	420만	279만	168만	0

물이 절약되며 샤워기 수명이 길어진다. 또한 온수를 적게 사용하므로 온수 배관 규격을 줄일 수 있으며 온수저장탱크가 작아도 되고 보일러 용량도 소형화할 수 있다.

<그림 1>과 <그림 2>를 비교하여 하루 100TON의 물을 사용한 목욕탕의 열량을 산출하여 보면 다음과 같이 된다.(단, 온수온도:90°C, 사용온도:36°C, 사용연료:경유-140,000원/드럼)

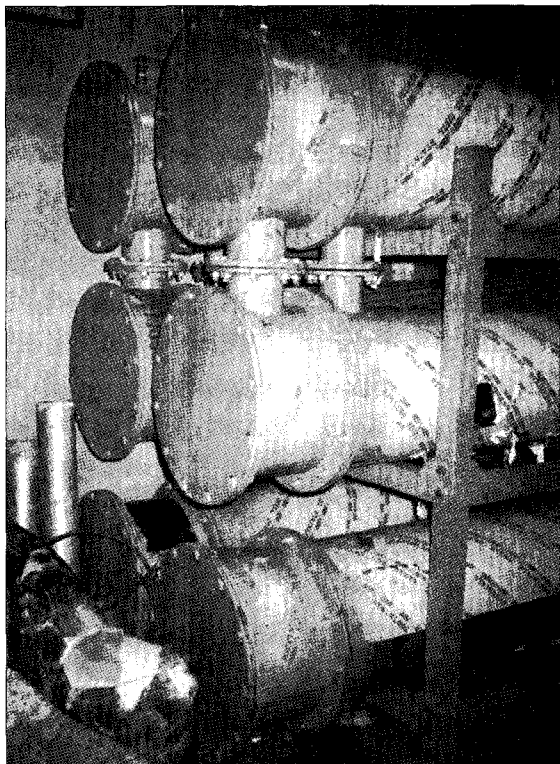
<표 1>을 관찰하면 냉수온도에 따라 필요한 열량이 다르며 냉수온도가 높을수록 열량은 적게 소모된다. 또한 냉수량과 온수량이 냉수온도에 따라 변화한다.

기존목욕탕(그림 1)은 온수량만 폐수열회수기를 통과하므로 냉수온도가 높으면 폐수열회수기를 통과한 냉수량이 적어진다. 그러므로 냉수온도가 낮은 겨울철은 다소 에너지를 회수하나 냉수온도가 높을수록 에너지 회수율이 현저하게 저하한다.

<그림 2>와 같이 시공한 목욕탕은 냉수가 100%의 양이 폐수열회수기를 통과하므로 냉수온도가 높아(30°C) 계절에 관계없이 냉수를 많이 사용하고 온수를 적게 사용한다.

또한 냉수온도 변화에 관계없이 냉, 온수량이 일정하므로 온수탱크의 용량을 줄일 수 있고 온수배관 규격이 작아진다.

<그림 1>과 <그림 2>를 비교하면 간단한 방식이지만 많은 에너지가 낭비되고 있음이 증명된다. 즉 1일 100TON의 물을 사용한 목욕탕이 연간 3



천만원 이상 연료비를 낭비하고 있다고 할 수 있다. 전국의 모든 목욕탕에 시공해야 하며 또한 온천, 스포츠센터, 호텔, 여관, 콘도미니움, 아파트 등에 냉수를 가열하여 사용하면 연간 2~3조원 이상 에너지를 절감할 수 있을 것이며 공해방지도 기여할 것이다.

지금 각 건축분야에 종사하는 일용직 및 기능공들 대부분이 실직되어 하루하루 연명하기 어려운 시대이다. 목욕탕 한곳 시설하는데 공사비는 1~2천만원 정도 소요되며 기능공 60명의 하루 일자리가 생긴다.

전국의 모든 목욕탕에 시설하면 무려 1백2십만 명의 하루 일자리가 생기는 것이다.

투자비는 6개월 이내 빠지며 정부의 자금지원과 기술, 홍보 등 관심을 가지면 모든 목욕탕의 업주는 시설할 것으로 믿는다.

동실비의 이용처 및 장점

업종	에너지절감효과	시설비	투자회수기간
목욕탕	40~70%	1~3천만	3~6개월
여관	50%	6백~1천만	6~9개월
호텔	50%	2천~3천만	6~9개월
콘도	50%	3천만원 이상	6~9개월
온천	50~80%	3천~1억5천	6개월 이내
수영장	50%	1천~3천만	6~9개월