

국내 최초 공동주택 지역냉방 공급

안산도시개발(주), 푸른마을 시범사업 준공



▲ 공동주택 지역냉방 시스템의 단위세대 실내기

국내 최초 공동주택 지역냉방 공급으로 주거문화의 질이 향상될 전망이다.

안산도시개발(주)는 지난 7월 안산시 사동에 위치한 푸른마을 3단지에서 지역냉방시설 준공식을 갖고 “국내 최초로 공동주택 지역냉방을 공급했다”고 밝혔다.

안산도시개발은 이번 준공에 따라 안산지역에 지역냉방 뿐만 아니라 공동주택에도 지역냉방을 공급하는 전국 최초의 공동주택 지역냉방을 도입하게 돼 주거문화의 질을 향상시키는 기반을 마련했다. [편집자 주]

공동주택의 경우 여름철 냉방은 세대별 개별 에어컨을 설치해 냉방을 했으나 이번 지역냉방 방식은 전기 대신 열을 이용해 흡수식 냉동기의 원리를 통해 냉방을 하는 시스템으로 지역난방과 같이 냉

방 또한 연속냉방으로 쾌적한 실내환경을 유지할 수 있고 저렴한 냉방비용(개별 에어컨 대비 65% 절약)으로 주거문화의 획기적인 변화가 기대되고 있다.

지역냉방은 하절기 쓰레기 소각열 등 버려지는 열

을 재활용해 고유가 시대의 대체 에너지로 큰 역할을 담당할 것으로 기대되며 또한 개별 에어컨에 들어가는 지구 오존층 파괴의 주범인 프레온 가스를 사용하지 물을 사용해 이산화탄소 등 대기오염물질의 배출이 저감돼 환경개선효과에도 큰 영향을 미칠 것으로 판단돼 에너지 부족국가인 국내에서 적극적으로 추진돼야 할 냉방 방식으로 산업자원부 등 에너지관련기관의 주목을 받고 있다.

안산도시개발(주)는 이번에 준공된 안산시 푸른마을 3단지 아파트 106세대를 시작으로 단계적으로 고잔신도시와 신규 지역난방 사용자 및 재건축 단지 등에 확대보급할 계획으로 있어 안산시민의 주거문화 개선과 복지향상에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다.

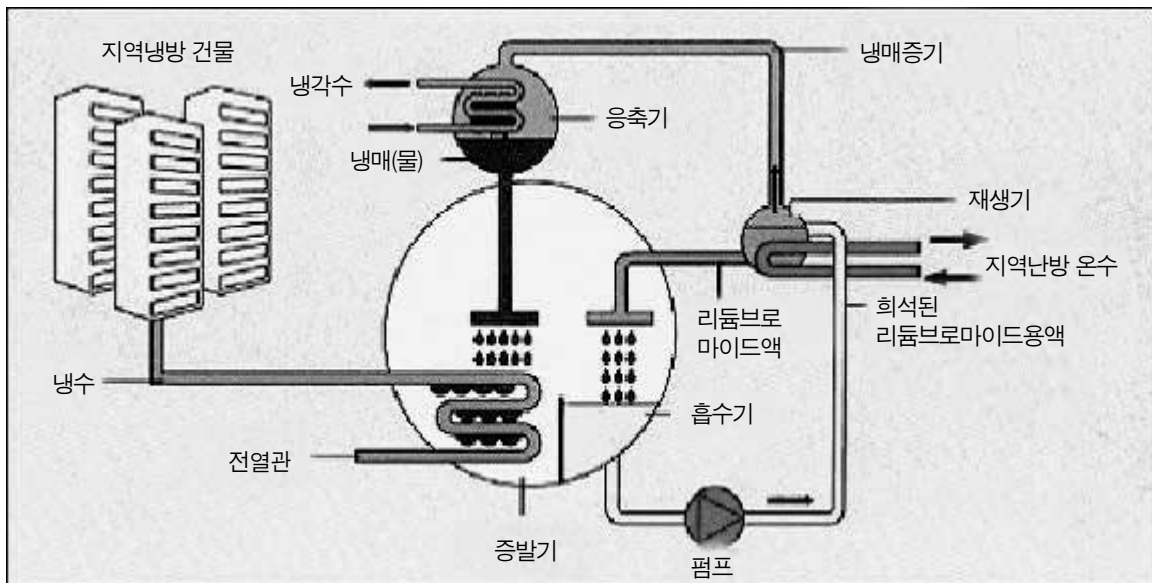
안산도시개발(주) 정동년 사장은 “이번 준공을 계기로 시범사례를 만들어 정부 및 관련업체에 제공 및 홍보하는 기회로 활용해 전국적으로 지역난방이 확대되는 기반을 만들기 위해 이번 사업을 추진하게 됐다”며 “지역난방을 공급하는 지역 가운데 지역난방이

가능한 지역은 냉난방을 동시에 공급하는 것이 정부, 사업자, 소비자 모두에게 이롭다”며 “지역난방을 전국적으로 보급하기 위해서 건설사 등 활발한 벤치마킹을 기대한다”고 강조했다.

안산도시개발은 반월 및 시화공단에 산업폐기물 처리장에서 버려지는 소각열을 회수해 활용하고 있다. 현재 전체 생산열의 35%를 소각열을 사용해 생산하고 있으며 향후 45%까지 비중을 높일 계획이다. 이 같이 소각열을 회수해 사용하면 전기부하량도 적게 걸리고 저렴한 비용으로 지역난방을 할 수 있다.

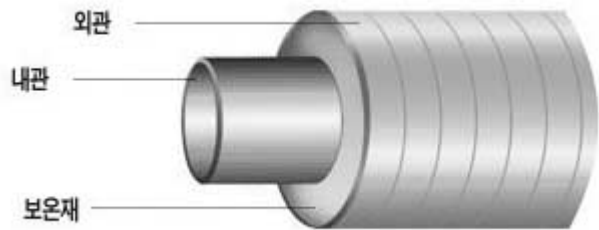
안산지역에 지역 냉·난방을 공급하는 안산도시개발(주)는 지방자치단체인 안산시와 한국지역난방공사가 공동으로 출자한 지역난방분야 국내 최초의 제3섹타 사업으로서 민간부문의 전문기술 및 경영능력과 공공부문의 행정지원이 접목하여 정부의 에너지정책 사업인 지역난방 확대보급과 안산시의 지역경제 활성화에 기여하고 있다.

▼ 공동주택 지역난방 시스템의 구조





▲ 단위세대 냉방배관 (발코니 수납장 속에 냉방배관을 하여 공간 활용 및 미관을 향상시켰다)



1. 내관(Carrier Pipe) : 수도용PE관, 수도용도복장강관, 스테인레스관, 동관, Hi-3P
2. 보온재(Insulation) : 경질 폴리우레탄폼(PUR)
3. 외관(Casing Pipe) : HDPE(매립용), AL-SPIRAK(노출용)

▲ 지역냉방에 사용된 이중보온관

1. 지역냉방공사 개요

공동주택에서의 난방은 우리나라 사람들의 생활방식, 온열감, 그리고 실내의 쾌적성 측면에서 바닥보사난방인 온돌을 보편적으로 적용해 왔으며, 하절기 냉방은 거주자의 선택에 따라 대부분 대류냉방인 패캐지에어콘에 의존해 오고있다.

공동주택 설계시 비교적 추위에 강한 바닥판넬을 이용한 난방을 전반적으로 반영해온 반면 냉방은 하계기간이 짧다는 기후적 특성으로 아직까지 확대되지 못하고 있다.

최근에는 국민소득증대에 따른 생활수준의 향상으로 동절기 난방뿐 아니라 하절기에도 쾌적한 주거생활에 대한 욕구가 급증하고 있어 공동주택에 대한 지역냉방을 시범적용하게 되었다.

2. 시공방법

1) 2차측 냉수배관 선정배경

지역냉방에 사용되는 배관은 내관과 외관으로 이루어진 이중관으로 형성하며, 상기 내관과 외관 사이에 냉수의 단열을 위한 단열재가 발포 충전되고, 내관은 수도용 폴리에틸렌 파이프(PE)로 이루어지고, 외관은 난연성 고밀도 폴리에틸렌 파이프(HDPE)로 이루어진 것을 특징으로 한다.

또한 외관은 파이프 제작 시 자외선(UV) 차단을 위한 자외선 차단재가 포함되어 제작되는 것을 특징으로 한다. 따라서 동관 또는 백관재질로 이루어진 내관에 단열재(유리섬유나 암면)를 감고 그 위에 마감테이프 작업을 하였던 종래 냉방 배관에 비해 무게가 가벼우면서 냉방 배관의 외경 크기를 감소 시켜 배관

시공에 따른 취급 및 작업공정의 간편성으로 인한 경제성 향상을 이룸과 동시에, 상기 내관과 외관 사이에 단열재로 열전도율이 가장 낮은 폴리우레탄폼이 발포 충전됨에 따라 유리섬유나 압면 등 종래 단열재에 비해 외부공기의 높은 차단율에 의한 녹 발생 및 결로현상을 방지함은 물론 열손실을 크게 저감시킬 수 있으며, 특히 난연성 재질로 이루어진 외관(HDPE)에 의해 종래 냉방 배관 보다 화재에 대한 안전성이 크게 향상됨과 아울러, 자외선(UV) 차단 코팅재가 혼합 제작된 파이프를 이용해 외관을 구성함에 따라 자외선(UV)에 의한 외관의 노후화 및 단열재를 포함한 이중관 전체의 노후화 역시 크게 저감시킬 수 있는 등의 탁월한 효과가 있다.

그리고 내관으로 수도용 폴리에틸렌(PE)관이나 폴리프로필렌(PP)관을 사용함으로 무게가 가벼우면서, 또한 동절기등 사용하지 않는 시기에 다른 배관재는 관 내부의 스케일이나 부식방지를 위하여 배관 전체에 물을 채워 놓아야 하나, 별도의 충수를 하지 않아도 기밀만 유지되면 배관 시스템에 아무런 문제가 생기지 않아 배관재의 수명이 건물 수명보다 길다는 것이 또 하나의 장점이다.

3. 단위세대 경제성 비교

1) 전력비

@ 적용공식 : 시간당소비전력 *가동시간* 전력요금

가. 개별냉방

- 기본요금 : 6,410원(401~500KWh)
- 전력량요금 : 1.55KWh/세대*330h/연*366.40원/KWh = 187,414 원/연.세대



▲ 수납장을 닫으면 냉방배관이 보이지 않는다.

- 합 계 : 193,824 원/연.세대

가정용 기본요금 적용조건 : 가정용 기본사용 전력은 300KW로 기준을 하였으며(푸른마을 '03월 전기사용량 기준) 또한 개별에어콘 사용전력을 더한 평균값으로 적용 (401~500kwh)

- 330시간 냉방운영조건은 연속운전입니다(하절기 냉방은 보통8월에 집중)

나. 지역냉방

1) 기계실 공동전기료(일반용전력(갑))

- 기본요금

(요금적용전력에 대하여 KWh당 5,480원)

0.28KWh/세대*5,480원/KWh

= 1,534 원/연.세대

- 전력량요금 (여름철 : 93.90원/KWh)

0.28KWh/세대*330h/연*93.9원/KWh

= 8,676 원/연.세대

- 소 계 : 10,210 원/연.세대

2) 세대 FCU 전기사용료 (301~400KWh)

- 기본요금 : 3,420 원/세대

- 전력량요금
 $0.055\text{KWh}/\text{세대} * 330\text{h}/\text{연} * 248.6\text{원}/\text{KWh}$
 = 4,512 원/연.세대
- 소 계 : 7,932 원/연.세대
- 3) 합 계 : 18,142 원/연.세대

2) 열요금

@ 적용공식 : 지역난방열사용 요금*냉방요금 감면율(40%)

- 흡수식 냉동기 : 113 USRT
- 1USRT = 3,024 kcal/h
- 주택용 요금 : 춘추절기 40% 감면 부가세포함

(33,752원/Gcal)

가. 개별냉방 : 해당사항 없음

나. 지역냉방 :

$113\text{USRT} * 3,024\text{Kcal}/\text{h} / 106\text{Kcal}/\text{Gcal} * 330\text{h} / \text{연.세대} * 33,752\text{원}/\text{Gcal}(\text{부가세포함}) / 106\text{세대}$
 = 49,870 원/연.세대

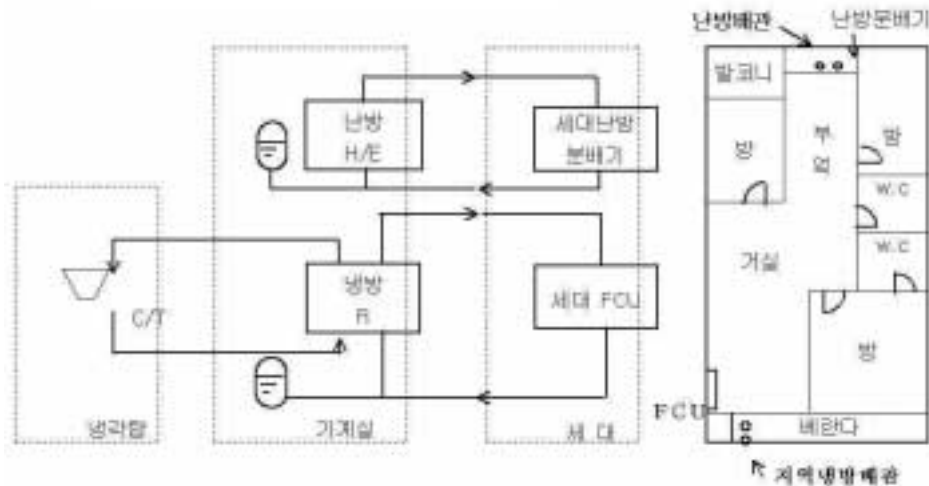
3) 소 계(연간운영비)

가. 개별냉방 : 193,824 원

나. 지역냉방 : 68,012 원

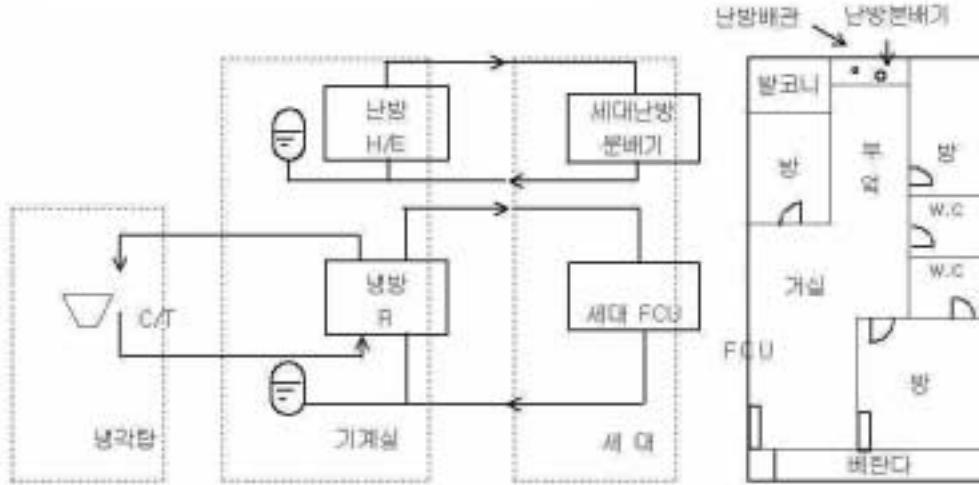
4. 신축공사 적용 시 시공방법

1) 세대내 지역냉방 시스템 적용 방법



- FCU 설치는 코너형으로 설계

2) 제2안(냉방·난방배관 검용): 거실 + 주방



• FCU 설치는 코너형으로 설계

※ 지역냉방 시스템은 제1안으로 설계(시범단지 적용)

- 지역냉·난방 설계시 실내기는 천장노출 팬코일유닛 방식을 채택함으로써 미관 및 냉방효과 증대

5. 향후 전망

- 공동주택의 경우 여름철 냉방은 세대별 개별에어컨을 설치해 냉방을 했으나, 이번 지역냉방 방식은 전기 대신 열을 이용해 흡수식 냉동기의 원리를 통해 냉방을 하는 시스템으로 지역난방과 같이 냉방 또한 연속냉방으로 쾌적한 실내 환경을 유지 할 수 있고, 저렴한 냉방비용(개별에어컨 대비 65%절약)으로 주거문화의 새바람을 몰고 온 것이다.

지역냉방은 하절기 쓰레기 소각열 등 버려지는 열을 재활용해 고유가 시대의 대체 에너지로 큰 역할을

담당할 것으로 기대되며 또한 개별에어콘에 들어가는 지구 오존층 파괴의 주범인 프레온가스를 사용하지 않고 물을 사용해 이산화탄소 등 대기오염물질의 배출이 저감돼 환경개선효과에도 큰 영향을 미칠 것으로 판단돼 에너지 부족국가인 국내에서 적극적으로 추진돼야 할 냉방 방식이며, 우리회사는 이번에 준공된 안산시 푸른마을 3단지아파트 106세대를 시작으로 단계적으로 고잔신도시와 신규 지역난방 사용자 및 재건축 단지 등에 확대보급 할 계획으로 있어 안산시민의 주거문화 개선과 복지향상에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다. ☺