

탄소를 배출하지 않는 공기순환 기술

일본 지오파워시스템

2011년 3월 발생한 동일본 대지진의 영향으로 원전에 대한 불안감과 대체에너지에 대한 수요가 커지는 가운데 일본의 지오파워시스템(www.geo-power.co.jp)이 개발한 자연에너지 공조설비가 시장의 주목을 받고 있다. 이 회사는 원래 주택 시공사로 1974년 설립되었으나, 주택 시공경험에서 탄생한 공조기술을 바탕으로 공조설비 연구부문만 분리하여 지금의 지오파워시스템이 설립되었다. 2004년 캐나다 천연자원부와 공동 연구를 시작하였고, 2005년 개최된 아이치 엑스포에서 이 회사의 공조 시스템이 도입된 바 있다.

회사의 명칭과 동일한 이름이 붙여진 이 회사의 공조시스템 “GEO 파워 시스템”은 축축한 공기를 땅 속으로 보낸 후 팬 유닛을 통해 집안으로 공기를 다시 돌려보내는 원리이다. 여름에는 차가운 공기를, 겨울에는 따뜻한 공기를 실내에 보낼 수 있다. 지열을 이용한 제습효과와 공기정화 효과도 매우 뛰어난 것으로 알려지고 있으며, 일반주택을 비롯하여 관공서나 학교, 사무실, 병원, 공장 등 1000건 이상을 시공한 실적을 가지고 있다.

대지의 열을 건물 전체에 공급

GEO 파워 시스템은 다기능 환기 시스템으로서 에어컨처럼 실내온도를 인위적으로 조절할 수 없다. 그러나 실내온도를 조절할 필요가 없을 정도로 여름에도 겨울에도 적당한 온도의 공기를 만들어 주는 것이 장점이다.

발상은 우물물에서 시작되었다. 여름에도 겨울에도 일정한 온도를 유지하는 우물물

에 힌트를 얻어 지열을 이용한 순환 공조시스템을 개발하게 된 것이다. GEO 파워 시스템은 지열을 이용하기 위해서 약 5m 깊이까지 파이프(지오파이프)를 묻고 그 파이프를 통해 지하 공기를 다시 회수하는 원리로 작동한다. 이 때 팬 유닛이 이용되며 건물의 벽과 바닥 등의 실내 공기를 순환시켜 건물 전체를 따뜻하게 하거나 시원하게 만들게 된다.

가령, 여름에는 뜨거운 외부 공기가 지하에 매설된 지오파이프를 통과하면서 식혀지고 시원한 공기는 팬 유닛을 통해 실내로 다시 들어가게 된다. 벽을 타고 이동하는 차가워진 공기는 각 방에 장치된 송풍구를 통해 실내로 유입되며 이로써 건물 전체가 냉방효과를 갖게 된다. 이 때 차가워진 공기는 바닥에 깔려 있는 약 30cm

지오파이프가 바닥에 시공되는 모습



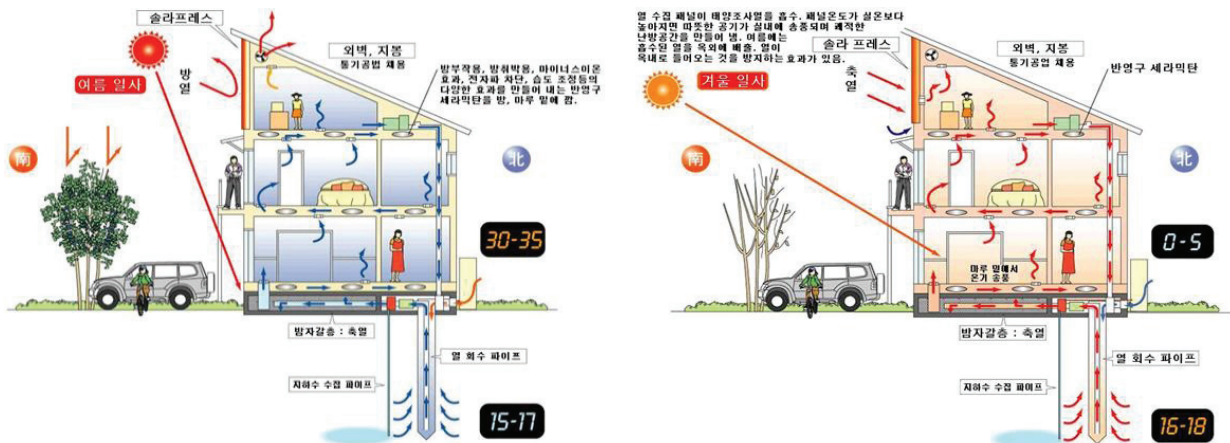
출처 : Noveworks(주택 시공사)

두께의 자갈층을 통과하면서 저장되기도 하기 때문에 하루 종일 건물 전체를 냉방하는 효과를 거둘 수 있다.

시스템의 심장에 해당되는 팬 유닛은 1시간에 1회, 15~20분 동안 컴퓨터 제어에 의해 환기모드로 자동 전환된다. 또한 외부온도가 실내온도 보다 낮은 시간에는 외부 공기를 끌어다가 실내 공기를 순환하도록 자동 설정되기 때문에 공기정화 기능까지 갖추고 있는 셈이 된다.

물의 정화작용을 이용한 습도 조절과 환기

지오파워시스템 구성 원리



출처 : Aotanikenchiku Koubou HP(주택 시공사)

한편 지오파이프의 바닥에는 온도차이로 인해 물이 항상 고여 있다. 이것은 공기가 파이프 내부를 통과할 때 파이프 표면에 생기는 결로현상 때문에 생기는 것이다. 이 때문에 건물 내의 뜨거운 공기가 파이프로 유입되어 통과하는 단계에서 냉각되거나 제습되는 현상이 나타나게 된다. 반대로 겨울철에는 결로수가 증발되면서 가습효과를 가져와 실내 습도를 조절하는 효과를 얻을 수 있다.

또한 건물 내의 먼지나 외부의 더러운 공기, 배기가스, 꽃가루 등이 유입되면 파이프를 통과하는 단계에서 결로수 물에 용해되거나 걸러지기 때문에 공기정화의 기능도 함께 기대할 수 있다. 물의 정화작용을 이용한 습도조절, 환기 시스템인 것이다. 이 때 결로수는 일정한 수위를 초과하면 자동적으로 외부로 배출되도록 설정되어 있기 때문에 별도의 관리는 필요 없다.

에너지 절약 효과도 탁월

GEO 파워 시스템의 초기 설치비용은 신축, 리폼의 형태에 따라 다르지만 일반 주택용으로 150~200만 엔 정도이다. 팬 유닛이 24시간 가동되어도 전기요금이 월평균 800엔 정도에 불과하다. 공장 등 대형시설은 여름철 월 10만 엔 이상 나오던 전기요금이 평균 16,400엔으로 내려간 것으로 나타나고 있다. 사상 유례 없는 전력부족 사태에 직면한 일본이 절전 대책으로 아파트와 대형 쇼핑센터, 농업 시설 등에서도 도입을 서두르고 있어 향후 이 기술의 시장성은 더욱 커질 전망이다. [K](#)