

제목 : Field performance of an energy pile system for space heating				
작성부서	1차분류	2차분류	자료 유형	① 연구보고서 ② 중장기연구계획서 ③ 연구 프로젝트 ④ 기타
설비플랜트 연구실	신재생에너지	지열 에너지		
작성자 : 손병후 전임연구원				
키워드 : 지열, 지열 히트펌프 시스템, 건물기초 활용 지중열교환기				
<p>지열에너지의 직접이용 기술 중 가장 큰 부분을 차지하는 기술이 지열 히트펌프 시스템(geothermal heat pump systems)이다. 이 시스템은 히트펌프(heat pump unit)와 지중열교환기(ground heat exchangers)를 이용하여 냉방 시에는 건물 내의 열을 지중으로 방출하고, 난방과 급탕 시에는 지중의 열을 실내와 온수에 공급함으로써 하나의 시스템으로 냉난방과 급탕을 동시에 구현할 수 있다.</p> <p>최근 들어 유럽·일본·중국 등에서 건물 기초를 지열 히트펌프 시스템의 지중열교환기로 활용하기 위한 기술개발 투자와 보급 사례가 증가하고 있다. 건물 기초는 건물을 지탱하기 위해 지반에 삽입한 인공적인 구조물을 의미하며, 기성 콘크리트 파일(PHC pile)·강관 파일(steel pile)·현장 타설 콘크리트 파일(cast-in-place concrete pile)·기초 슬래브(foundation slab) 등으로 분류된다.</p> <p>기성 콘크리트 파일이나 강관 파일의 비어있는 내부에 U자관·2중 U자관(double U-tube)·W관·코일 형태의 파이프를 삽입하여 지중열교환기로 활용하며, 수직 밀폐형 지중열교환기의 변형으로 볼 수 있다. 따라서 기초 파일의 설치가 많은 중대형 건물에서 적은 투자비로 지중열교환기를 설치할 수 있다. 건물에 반드시 설치해야 하는 기초 파일을 활용하기 때문에, 지중열교환기 설치비를 약 25~30% 절감할 수 있으며 지중열교환기 시공 기간도 크게 단축할 수 있다.</p> <p>건물 기초 슬래브를 활용한 에너지 슬래브는 건물 기초매트 사이에 PE파이프를 수평으로 설치하여 지중열교환기로 활용하는 방식으로 기존 수직 밀폐형 지중열교환기의 변형으로 볼 수 있다. 에너지 파일과 마찬가지로 별도 시설물 추가가 없기 때문에 설치비와 시공기간을 단축할 수 있으며, 대형 건물의 지하 주차장과 지하 시설물을 활용할 수 있다.</p>				
				
그림 1. 기성 파일(PHC pile)을 활용한 지중열교환기.				



그림 2. 강관 파일을 활용한 지중열교환기.

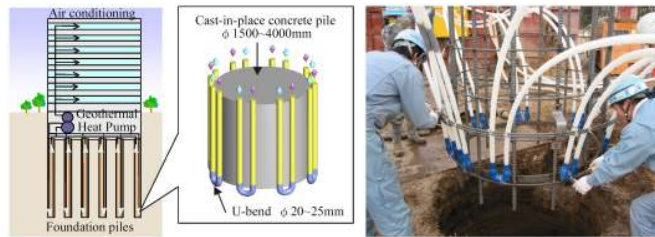
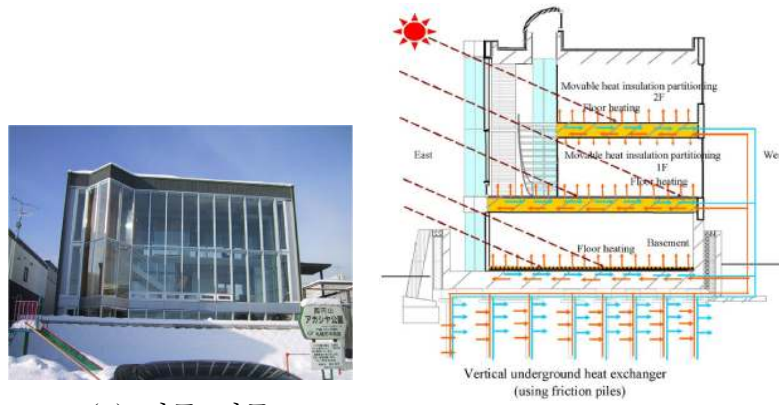


그림 3. 현장 타설 콘크리트 파일을 활용한 지중열교환기.

다른 국가에 비해 늦게 지열 히트펌프 시스템을 보급하기 시작한 일본은 건물 기초를 활용한 지열 시스템 개발과 설계 프로그램 개발 등에 많은 투자를 하고 있다. 특히, 홋카이도 대학의 Nagano 교수팀은 기성 콘크리트 파일과 현장 타설 콘크리트 파일을 지중열교환기로 활용하기 위한 연구를 수행하고 있다.



(a) 실증 건물

(b) 시스템 개념도

그림 4. 기성 파일(PHC pile)을 지중열교환기로 적용한 지열 시스템의 성능 실증

국토 이용 환경이 우리와 유사한 유럽이나 일본이 건물 기초를 활용한 지중열교환기 개발에 많은 투자를 하고 있으며, 아울러 다양한 방식의 지열 히트펌프 시스템 개발에 주력하고 있는 점은 시사하는 바가 크다.

관련(참고)사이트 : -

출처 : Field performance of an energy pile system for space heating(2007.11)