

지하수 수온을 이용한 냉·난방의 COP

최 무 응

건국대학교 이과대학 지리학과 교수

1. 서론

21세기는 에너지 크라이스가 일어날 것으로 예측하고 있다. 우리는 냉난방을 화석연료, 원자력에 의존도가 높은 에너지 사용 구조적 특징을 지니고 있다. 그러나 이들은 환경에 큰 충격을 주고 있어 이에 대한 대체 에너지원 개발이 절실히 요구된다. 지하수는 년중 일정한 온도를 유지하고 있으므로 그 열을 이용하면 친환경적은 물론 대체 에너지원으로 경제적 가치가 있다. 이와같은 자연적 조건을 이용하여 지하수 수온과 Heat Pump를 연결해 주택, 공공건물의 냉난방을 구축 할 때의 COP를 분석하는데 그 목적을 두고있다.

2. 방법

연구 목적을 달성하기위해서 항온체를 개발하여 Heat pump와 연결 냉난방을 한다. 이때 열효율(COP)을 분석했다 우물 깊이 50-100m, 다양한 구경으로 굴착하여 냉난방하려는 건물의 평수에 따라 우물수를 조정 한다. 겨울철에 도결빙 되지않는 토양 깊이 1- 1.5m를 굴착하여 일정한 온도를 유지케 한다. 냉난방 하려는 건물의 평형에 따라 파이프의 크기와 너비를 조정 한다.

3. 결과

지하수의 항온을 이용하기 위하여 지하 100m 이내의 우물을 설치해서 냉각 및 온방의 열원과 heat pump(water to water)를 설치해서 COP를 상승시켜 주택 공공건물, 비닐하우스에 적용한 결과는 다음과 같다.

평수별 비용 및 COP

냉난방 평수	우물수 (50-100m)	토양굴착면적 (㎡)	초기 비용(만)		냉난방비/년/만		희망온도(℃)		COP
			보일러	지열	보일러	지열	여름	겨울	
주택 33	1	33	450	500	120	30	15-24	26	4.5
비닐하우스 600	9	300	3,000	4,000	600	80	15-24	20-30	3.5-4.0
공공건물 1,000	13	600	12,000	15,000	1,300	160	15-24	20-30	3.5-4.0

4. 토론

지하 100m까지 일정한 지온 및 수온을 유지하고 있지만 그 온도를 직접 이용하는 데는 COP(coefficient of performance)가 낮지만 Heat pump(water to water)를 사용하여 COP 4.5까지 올릴 수 있다. 우물을 이용한 열원은 주택 33평형, 비닐하우스 600평, 공공건물 600평 일경우 초기투자 비용이 보일러 보다 약 20% 정도 추가되지만 관리비, 영구성, 쾌적성, 청정성 때문에 21세기형 에너지원으로 각광을 받을 것이다.

참고문헌

Zhao, S., 1996, Spatial disparities and economic development in China, 1953-92: a comparative study, *Development and Change*, 27, 131-163