

하천수 온도차에너지 부존량에 관한 조사연구

박 일 환, 박 준 태*, 윤 형 기*

한국기술교육대학교 기계정보공학부, *한국에너지기술연구원 미활용에너지연구센터

A Investigation on the Unutilized Energy Reserves of river water

Il-Hwan Park, Jun-Taek Park*, Hyung-Kee Yoon*

Department of Mechanical Engineering, Korea University of Technology & E, Chonan 330-708, Korea

*Unused Energy Research Center, KIER, DaeJon 305-343, Korea

요 약

하천수의 수온은 여름철에는 대기온도보다 낮고 겨울철에는 대기온도보다 높기 때문에 이 온도차를 활용하는 것이 온도차 에너지이다. 하천수 온도차에너지 열원 냉난방용 열펌프는 대기열원 열펌프 보다 효율이 높고, 수온이 비교적 안정되어 있다는 특성 때문에 미활용에너지로서 주목을 받게 되었다.

하천수를 열원으로 이용하기 위해서는 그 분포특성상 지역별 부존량 조사가 필요하며, 부존량 추산을 위해서는 먼저 대상하천 및 지역을 선정하고 계절별 하천 수온 및 유량자료를 확보하여야 한다¹⁾.

하천수의 온도는 대기온도와 밀접한 상관관계를 갖고 있으며²⁾, 이에 따라 하천수가 일정한 거리를 흘러감에 따라 평형온도에 달하게 된다는 것을 예측할 수 있다^{3,4)}. 온도차에너지로 한번 사용된 하천수는 원래 온도로 회복되기 위해서는 일정거리 즉 수온회복거리를 지난 후 평형온도에 달한 때일 것이다.

본 연구는 하천수 온도차에너지 이용가능량의 산출에 필요한 하천수 온도변화를 물리적으로 구하기 위해 하천수온도와 대기온도사이의 관계를 해석하는 모델을 제시하고 수온회복거리의 개념을 도입하였다. 또한 전국의 직할하천 17개 수계 50개 하천을 대상으로 평균수량 및 평균수온 등을 조사하여 하천수 온도차에너지의 부존량을 산정하고, 수온 회복거리를 이용하여 실제 이용가능량을 추산하였다.

연구의 주요 결과는 ① 하천수의 수온회복거리에 대한 해석결과 여러 가지 조건에 따라 차이가 있지만 대체로 적은 유량을 사용하는 수량이 적은 하천은 1-4 km 범위에서, 많은 유량을 사용할 수 있는 수량이 풍부한 하천은 10 km 내외에서 평형온도로 회복되는 것으로 판단된다. ② 국내 주요하천의 하천수 온도차에너지의 부존량은 약 195,000 Tcal/year이다. ③ 하천수 온도차에너지의 이용가능열량은 열펌프를 이용한 경우 약 2,000 Tcal/year으로 산출 되었다. ④ 하천수 온도차에너지 이용가능량을 실제 열펌프로 지역냉난방 등에 공급하는 경우 통상의 석유 보일러와 흡수식 냉동기 시스템에 비해 22%의 에너지소비절감과 62%의 CO₂ 삭감, 22%의 SO_x 삭감, 70%의 NO_x 삭감을 기대할 수 있어 공해물질 저감에 기여할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Park, J. T., et. al. , 1998, Research on the Unused Energy Reserves and the Potential for its Utilization, Report of MTCE, Report No. 97-E-ID02-P-16/KIER-973427.
2. Smith, K., 1981, The prediction of river water temperature, Hydrological Sciences - Bulletin. Vol. 26, No. 1, pp. 19-32.
3. Sinokrot, B., Stefan,H., 1992, Deterministic modeling of stream temperature, Univ. of Minnesota, St. Anthony Falls Lab. P. report No. 337, Minneapolis, MN.
4. Burridge, D.M., Gadd, A.J., 1974. The Meteorological Office Operational 10 Level Numerical Weather Prediction Model, British Met. Office Tech. Notes 12 and 14, London.