

## R744용 해양온도차 발전 사이클의 응축 및 증발 온도의 영향

윤정인<sup>1</sup>, 백승문<sup>+</sup>, 손창효<sup>1</sup>, 이호생<sup>2</sup>, 김현주<sup>2</sup>

### An Effect of Condensing and Evaporating Temperature of OTEC Power Cycle using R744

Jung-In Yoon<sup>1</sup>, Seung-Moon Baek<sup>†</sup>, Chang-Hyo Son<sup>1</sup>, Ho-Saeng Lee<sup>2</sup>, Hyeon-Ju Kim<sup>2</sup>

최근 중동의 민주화 열기와 이란의 핵문제 등으로 인한 국제 유가의 불안정성, 원자재 가격의 급상승과 기후변화협약의 규제에 의해 신·재생에너지의 중요성이 재인식되고 있다. 또한 조만간 화석에너지의 고갈이 예정되어 있어 선진국을 중심으로 신·재생에너지 개발에 사활을 걸고 있다. 해양에너지 중에서 해양온도차는 표층의 따뜻한 해수와 심해의 차가운 해수의 온도차를 말하는 것이다. 이러한 해양 온도차를 랭킨사이클에 적용하면 터빈으로부터 동력을 얻을 수 있고, 이동력을 발전기 구동에 사용하면 전기를 생산할 수 있는데, 이러한 기술을 해양온도차 발전(Ocean Thermal Energy Conversion, OTEC)이라고 한다. (그림1 참조) 해양 온도차 발전시스템 개발에 가장 많은 비용이 드는 것은 600~1,000m의 심층수를 지표면으로 끌어 올리는 것으로 최근 이를 해결할 수 있는 방안으로 해저에 해양 온도차 발전시스템을 설치하는 것이 제안되고 있다. 하지만 기존의 작동 유체를 적용한 해양 온도차 발전시스템을 해저에 건설할 경우 심해의 높은 압력에 견딜 수가 없는 이유로 이러한 문제점이 없는 작동유체의 선정이 필수적이다. 또한 기존의 해양온도차 발전시스템에 적용되고 있는 프레온계 냉매는 지구온난화와 오존층 파괴로 인해 향후 더 이상 사용할 수가 없으므로 이를 대체할 수 있는 냉매의 개발과 적용이 절실한 실정이다. 따라서 해양 온도차 발전시스템의 건설시 해결해야 되는 심해의 높은 압력과, 기존 프레온계 냉매의 지구환경문제를 해결할 수 있는 냉매로 거론되고 있는 것이 CO<sub>2</sub>(R744, 이산화탄소)이다. 또한 R744는 무독성 및 비 가연성 천연 냉매로서 냉동기 등에 응용하여 더 많은 관심을 받고 있고, 환경적인 관점에서는 R744는 자연의 작동 유체로서 다른 유기 작동 냉매 보다 더 환경 친화적인 것으로 알려져 있다. 따라서 본 논문에서는 EES 프로그램을 이용하여 그림 1의 해양온도차 발전시스템을 모사하였으며, 이를 통해 해양온도차 발전시스템에 대한 기초 설계 자료를 제공하고자 하였다. (그림 2는 R744용 해양온도차 발전 시스템의 P-h 선도를 나타낸 그림이다.) 그 결과 응축온도와 증발온도가 증가할수록 증발열량은 감소하고 펌프효과는 무관하게 응축열량은 일정함을 확인 할 수 있었다.

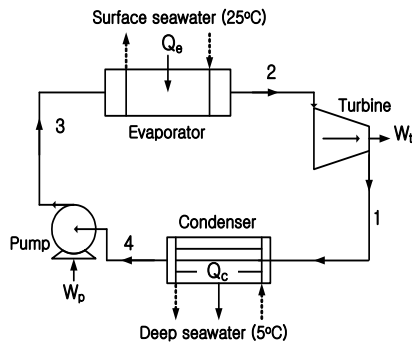


그림 1: R744용 해양온도차 발전 시스템의 개략도

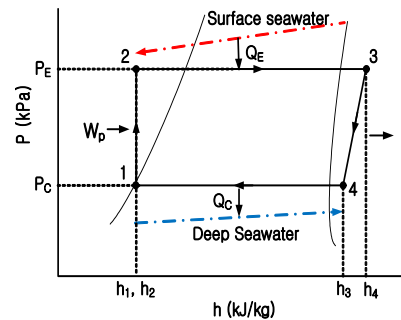


그림 2: R744용 해양온도차 발전 시스템의 P-h 선도

### 후 기

본 연구는 국토해양부에서 지원하는 '해양심층수의 에너지 이용 기술 개발' 결과임을 밝히며, 연구비 지원에 감사드립니다.

### 참고문헌

- [1] 이호생, 김현주, 정동호, 문덕수, "폐쇄형 해양온도차발전 사이클 효율 향상 방안", KOSME, 제35권, 제1호, pp. 46-52, 2011.

+ 백승문(부경대학교 대학원), E-mail: hottock77@empal.com, Tel: 051)620-6180

1 부경대학교 냉동공조공학과

2 한국해양연구원 해양심층수연구센터